

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 5 gennaio 1902.

P. BLASERNA, Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *Sui simboli a quattro indici e sulla curvatura di Riemann.* Nota del Socio LUIGI BIANCHI.

Sono ben note le identità algebriche fra i simboli di Riemann a quattro indici, nella teoria delle forme differenziali quadratiche. Non sembra invece che siano state ancora osservate le identità *differenziali* che li legano ai simboli di Christoffel a tre indici, di cui tratto nella presente Nota ⁽¹⁾. Queste formole, per sè notevoli, consentono un'immediata applicazione ad un bel teorema trovato da Schur ⁽²⁾ e da lui dimostrato per altra via.

1.

Indichiamo con

$$f = \sum_{r,s}^{1\dots n} a_{rs} dx_r dx_s$$

una forma differenziale quadratica negli n differenziali

$$dx_1, dx_2 \dots dx_n$$

delle variabili indipendenti $x_1, x_2 \dots x_n$, dove i coefficienti a_{rs} sono funzioni

⁽¹⁾ Ho stabilito queste identità nelle lezioni da me date nello scorso anno presso la Università di Pisa.

⁽²⁾ *Ueber den Zusammenhang der Räume constanten Riemann'schen Krümmungsmaasses mit den projectiven Räumen.* (Math. Annalen Bd. 27).

finite e continue delle x (nel campo di variabilità che si considera), che ammettono derivate parziali fino al terzo ordine, tutte finite e continue. Si suppone inoltre che il discriminante

$$a = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

sia diverso da zero.

Con A_{rs} indichiamo il quoziente della divisione per a del complemento algebrico di a_{rs} . I simboli di Christoffel di prima specie sono definiti dalla formola

$$(1) \quad \begin{bmatrix} ik \\ l \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial a_{il}}{\partial x_k} + \frac{\partial a_{kl}}{\partial x_i} - \frac{\partial a_{ik}}{\partial x_l} \right);$$

e quelli di seconda specie dall'altra

$$(2) \quad \begin{Bmatrix} ik \\ \lambda \end{Bmatrix} = \sum_l^{1\dots n} A_{\lambda l} \begin{bmatrix} ik \\ l \end{bmatrix}.$$

Un simbolo di Riemann a quattro indici (rk, ih) è definito dalla formola

$$(3) \quad (rk, ih) = \frac{\partial}{\partial x_h} \begin{bmatrix} ri \\ k \end{bmatrix} - \frac{\partial}{\partial x_i} \begin{bmatrix} rh \\ k \end{bmatrix} + \sum_{\lambda, \mu}^{1\dots n} A_{\lambda \mu} \left\{ \begin{bmatrix} rh \\ \lambda \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} ik \\ \mu \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ri \\ \lambda \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} hk \\ \mu \end{bmatrix} \right\}$$

È ben noto che fra i simboli di Riemann sussistono le identità date dalle formole seguenti:

$$(4) \quad (kr, ih) = -(rk, ih), (ih, rk) = (rk, ih), (rk, ih) + (ri, hk) + (rh, ki) = 0,$$

in virtù delle quali il numero di questi simboli distinti si riduce a

$$\frac{n^2(n^2 - 1)}{12}.$$

Indicando ora con rk, ihl cinque indici qualunque presi nella serie $1, 2, \dots, n$, dimostriamo che hanno luogo le seguenti identità differenziali:

$$(A) \quad \frac{\partial}{\partial x_i} (rk, ih) + \frac{\partial}{\partial x_i} (rk, hl) + \frac{\partial}{\partial x_h} (rk, li) = \sum_t^{1\dots n} \begin{Bmatrix} ri \\ t \end{Bmatrix} (kt, lh) + \\ + \sum_t^{1\dots n} \begin{Bmatrix} rh \\ t \end{Bmatrix} (kt, il) + \sum_t^{1\dots n} \begin{Bmatrix} rl \\ t \end{Bmatrix} (kt, hi) + \sum_t^{1\dots n} \begin{Bmatrix} ki \\ t \end{Bmatrix} (rt, hl) + \sum_t \begin{Bmatrix} kh \\ t \end{Bmatrix} (rt, li) + \\ + \sum_t \begin{Bmatrix} kl \\ t \end{Bmatrix} (rt, ih).$$

Si possono porre le identità precedenti sotto un'altra forma, introducendo con Christoffel ⁽¹⁾ simboli a cinque indici (rk, ihl) colla formola:

$$(a) \quad (rk, ihl) = \frac{\partial}{\partial x_i} (rk, ih) - \sum_t^{1\dots n} \left\{ \begin{matrix} lr \\ t \end{matrix} \right\} (tk, ih) - \sum_t^{1\dots n} \left\{ \begin{matrix} lk \\ t \end{matrix} \right\} (rt, ih) - \\ - \sum_t^{1\dots n} \left\{ \begin{matrix} li \\ t \end{matrix} \right\} (rk, th) - \sum_t^{1\dots n} \left\{ \begin{matrix} lh \\ t \end{matrix} \right\} (rk, it),$$

ossia, come si esprime il Ricci, formando le derivate covarianti dei simboli Riemanniani, allora la (A) può scriversi sotto la forma equivalente:

$$(A^*) \quad (rk, ihl) + (rk, hli) + (rk, lih) = 0.$$

È da osservarsi per altro che le (A), o le equivalenti (A^*), si riducono a pure identità formali se $r = k$ ed anche se due dei tre indici i, h, l sono eguali.

2.

Per dimostrare la (A) cominciamo dall'osservare che le derivate delle $A_{\lambda\mu}$ rispetto alle x si esprimono linearmente per le A stesse e pei simboli a tre indici di Christoffel colla formola:

$$(a) \quad \frac{\partial A_{\lambda\mu}}{\partial x_i} = - \sum_t^{1\dots n} A_{\lambda t} \left\{ \begin{matrix} lt \\ \mu \end{matrix} \right\} - \sum_t^{1\dots n} A_{\mu t} \left\{ \begin{matrix} lt \\ \lambda \end{matrix} \right\}.$$

E infatti indicando con $\varepsilon_{s\lambda}$ lo zero o l'unità, secondo che $s \neq \lambda$ o $s = \lambda$, si ha

$$\sum_i^{1\dots n} a_{si} A_{\lambda i} = \varepsilon_{s\lambda},$$

che derivata rapporto ad x_i porge

$$\sum_i^{1\dots n} a_{si} \frac{\partial A_{\lambda i}}{\partial x_i} = - \sum_i^{1\dots n} A_{\lambda i} \frac{\partial a_{si}}{\partial x_i}.$$

ossia

$$\sum_i^{1\dots n} a_{si} \frac{\partial A_{\lambda i}}{\partial x_i} = - \sum_i^{1\dots n} A_{\lambda i} \left[\begin{matrix} sl \\ i \end{matrix} \right] - \sum_i^{1\dots n} A_{\lambda i} \left[\begin{matrix} il \\ s \end{matrix} \right].$$

Moltiplicando questa per $A_{s\mu}$ e sommando da $s = 1$ a $s = n$ coll'osservare la (2), risulta appunto la (a). Ciò posto formando dalla (3) la

$$\frac{\partial}{\partial x_i} (rk, ih),$$

(1) Ueber die Transformation der homogenen Differentialausdrücke zweiten Grades (Crelle's, Journal Bd. 70). V. § 6.

ed applicando la (a), troviamo dapprima:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial x_i} (rk, ik) &= \frac{\partial^2}{\partial x_h \partial x_l} \left[\begin{matrix} ri \\ k \end{matrix} \right] + \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_l} \left[\begin{matrix} rh \\ k \end{matrix} \right] + \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} rh \\ \lambda \end{matrix} \right] \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} ik \\ \mu \end{matrix} \right] + \\ &+ \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} ik \\ \mu \end{matrix} \right] \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} rh \\ \lambda \end{matrix} \right] - \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} ri \\ \lambda \end{matrix} \right] \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] - \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} ri \\ \lambda \end{matrix} \right] + \\ &+ \sum_{\lambda, \mu, t}^{1 \dots n} A_{\lambda, t} \left\{ \begin{matrix} lt \\ \mu \end{matrix} \right\} \cdot \left(\left[\begin{matrix} ri \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] - \left[\begin{matrix} rh \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} ik \\ \mu \end{matrix} \right] \right) + \\ &+ \sum_{\lambda, \mu, t}^{1 \dots n} A_{\mu, t} \left\{ \begin{matrix} lt \\ \lambda \end{matrix} \right\} \cdot \left(\left[\begin{matrix} ri \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] - \left[\begin{matrix} rh \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} ik \\ \mu \end{matrix} \right] \right). \end{aligned}$$

Trasformiamo ora le due ultime somme triple nel secondo membro col processo seguente, che indichiamo per esteso per uno dei termini, p. e. pel primo. Abbiamo per la (2)

$$\sum_{\lambda, \mu, t}^{1 \dots n} A_{\lambda, t} \left\{ \begin{matrix} lt \\ \mu \end{matrix} \right\} \left[\begin{matrix} ri \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] = \sum_{\mu, t}^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} lt \\ \mu \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} ri \\ t \end{matrix} \right\} \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] = \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} ri \\ t \end{matrix} \right\} \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} lt \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right];$$

e similmente procedendo per gli altri termini delle somme triple, vediamo che, cangiando leggermente le notazioni per gli indici, si può scrivere:

$$\begin{aligned} (4) \quad \frac{\partial}{\partial x_l} (rk, ik) &= \frac{\partial^2}{\partial x_h \partial x_l} \left[\begin{matrix} ri \\ k \end{matrix} \right] + \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_l} \left[\begin{matrix} rh \\ k \end{matrix} \right] + \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} rh \\ t \end{matrix} \right\} \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} ik \\ t \end{matrix} \right] + \\ &+ \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} ik \\ t \end{matrix} \right\} \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} rh \\ t \end{matrix} \right] - \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} ri \\ t \end{matrix} \right\} \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} hk \\ t \end{matrix} \right] - \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} hk \\ t \end{matrix} \right\} \frac{\partial}{\partial x_l} \left[\begin{matrix} ri \\ t \end{matrix} \right] + \\ &+ \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} ri \\ t \end{matrix} \right\} \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} hk \\ \mu \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} lt \\ \lambda \end{matrix} \right] + \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} hk \\ t \end{matrix} \right\} \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} ri \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} lt \\ \mu \end{matrix} \right] - \\ &- \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} rh \\ t \end{matrix} \right\} \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} ik \\ \mu \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} lt \\ \lambda \end{matrix} \right] - \sum_t^{1 \dots n} \left\{ \begin{matrix} ik \\ t \end{matrix} \right\} \sum_{\lambda, \mu}^{1 \dots n} A_{\lambda, \mu} \left[\begin{matrix} rh \\ \lambda \end{matrix} \right] \left[\begin{matrix} lt \\ \mu \end{matrix} \right]. \end{aligned}$$

Ora, se in questa permutiamo una prima, poi una seconda volta, circolarmente gli indici i, h, l e le due formole ottenute addizioniamo colla (4) stessa, ne risulta appunto l'enunciata formola (A), c. d. d.

3.

Al § 7 della citata memoria del sig. Schur si trova stabilito il teorema: *Se la curvatura Riemanniana dello spazio, definito da*

$$ds^2 = \sum_{i, k}^{1 \dots n} a_{ik} dx_i dx_k,$$

è costante attorno ad ogni singolo punto in qualunque orientazione, essa non può variare nemmeno da punto a punto, cioè lo spazio è a curvatura assolutamente costante.

Per dimostrare questo teorema Schur ha fatto uso di considerazioni geometriche sulle superficie geodetiche. Mi propongo qui di far vedere come si arriva direttamente al teorema stesso, applicando le identità (A).

Nella ipotesi che la curvatura Riemanniana K sia una funzione delle coordinate x_1, x_2, \dots, x_n del punto, ma indipendente dall'orientazione attorno al punto, per la formola stessa che dà la curvatura Riemanniana dovremo avere, per ogni quaderna di indici r, k, i, h , le relazioni

$$(5) \quad (rk, ih) = K (a_{ri} a_{hk} - a_{rh} a_{ik}).$$

Ora partiamo dall'osservazione, d'immediata verifica, che le formole (A) risultano identicamente soddisfatte ponendovi in luogo dei simboli (rk, ih) di Riemann i corrispondenti minori del 2° ordine

$$a_{ri} a_{hk} - a_{rh} a_{ik}$$

del discriminante a . Ed inverò, formando, secondo (α), le derivate covarianti di questi minori (che formano un sistema quadruplo covariante secondo le dominazioni del Ricci) si vede che esse sono identicamente nulle. Sostituendo nelle identità (A) pei simboli di Riemann i loro valori supposti (5), queste diventano:

$$(a_{ri} a_{hk} - a_{rh} a_{ik}) \frac{\partial K}{\partial x_l} + (a_{rh} a_{lk} - a_{rl} a_{hk}) \frac{\partial K}{\partial x_i} + (a_{rl} a_{ik} - a_{ri} a_{kl}) \frac{\partial K}{\partial x_h} = 0.$$

Moltiplicando questa per A_{ri} e sommando da $r=1$ a $r=n$ (col ricordare che i, h, l sono supposti diversi) si ha semplicemente

$$a_{hk} \frac{\partial K}{\partial x_l} - a_{lk} \frac{\partial K}{\partial x_h} = 0.$$

Se teniamo fissi h, l e diamo a k tutti i valori da 1 a n , non sussistendo le proporzioni:

$$a_{h1} : a_{h2} : \dots : a_{hn} = a_{l1} : a_{l2} : \dots : a_{ln}$$

(giacchè a non è nullo), se ne trae

$$\frac{\partial K}{\partial x_h} = \frac{\partial K}{\partial x_l} = 0.$$

E poichè ciò vale per tutti i valori degli indici h, l , se ne deduce appunto

$$K = \text{cost}^{\text{te}},$$

ciò che dà il teorema di Schur.

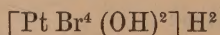
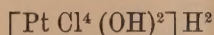
Botanica. — *Origine e differenziazione degli elementi vascolari primari nella radice delle Monocotiledoni.* Nota I del Socio R. PIROTTA.

Matematica. — *Sugli spazi plurisecanti di una semplice infinità razionale di spazi.* Nota di FRANCESCO SEVERI, presentata dal Socio SEGRE.

Queste due Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Sul tetrajoduro di platino* ⁽¹⁾. Nota di ITALO BELLUCCI, presentata dal Socio CANNIZZARO.

Da ricerche recenti è noto come il tetracloruro ⁽²⁾ ed il tetrabromuro ⁽³⁾ di platino, in soluzione acquosa si comportino come anidridi, associandosi a due molecole di acqua per dar luogo alla formazione degli acidi bibasici:



Ho creduto di un certo interesse di provare se anche il tetrajoduro di platino si comportasse in modo analogo ai composti clorurato e bromurato, ora menzionati, per quanto, sembrasse ciò, a prima vista, poco probabile, data la nessuna solubilità del tetrajoduro nell'acqua.

Ho potuto tuttavia dimostrare che adoperando una soluzione alcoolica di tetrajoduro di platino, si può ottenere per mezzo dei sali metallici composti analoghi a quelli che si ottengono dalle soluzioni acquose di tetracloruro e di tetrabromuro. I risultati ottenuti formano appunto l'oggetto della presente Nota.

Il tetrajoduro di platino PtI^4 si ottiene nel modo più conveniente seguendo il processo indicato dal Topsoë ⁽⁴⁾, trattando cioè una soluzione di acido cloroplatinico PtCl_6H^2 con una di acido jodidrico; salvo che il Topsoë consiglia di agire a freddo, mentre io ho trovato, per ripetuti tentativi, ottenersi un composto più puro e con maggior sollecitudine agendo a caldo. Precisamente ho trattato a bagno-maria una soluzione abbastanza concentrata

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico della R. Università di Roma.

(2) A. Miolati, Zeitschr. f. anorg. Chemie, XXII, 445.

(3) A. Miolati ed I. Bellucci, Gazz. chim. ital., XXX, 2^a, 580.

(4) Topsoë, Chem. Centralblatt, 1870, 683.

di acido cloroplatinico con un leggero eccesso di soluzione di acido jodidrico, esente di Jodio libero. In tal modo non tarda a precipitare, in seno al liquido intensamente colorato, il tetrajoduro di platino, come polvere nera e pesante: dopo aver prolungato per una mezz'ora l'azione del bagno-maria, ho decantato il liquido sovrastante e lavato ripetutamente con acqua bollente e per decantazione il tetrajoduro depostosi. Raccoltolo poi su filtro e seccato in stufa a 100°, prima di impiegarlo, ho voluto sottoporlo ad analisi i di cui risultati, concordanti con la formola PtI^4 , sono i seguenti:

1° Grammi 0,3821 di sostanza, calcinati in crogiuolo di platino, lasciarono per residuo gr. 0,1056 di platino.

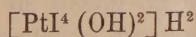
2° Grammi 0,2780 di sostanza, egualmente calcinati, dettero gr. 0,0764 di platino.

Ossia in 100 parti:

	Trovato		Calcolato per PtI^4
	I	II	
Pt	27,64	27,48	27,74

Accertatomi così della purezza del tetrajoduro, ho preparato una sua soluzione nell'alcool etilico, avendo cura di operare a freddo per evitare qualche possibile decomposizione. Il tetrajoduro di platino lasciato infatti, alla temperatura ordinaria, per una mezza giornata di tempo, a contatto con una sufficiente quantità di alcool etilico a 95°, vi si discioglie completamente, colorando il liquido in bruno marrone intensissimo. Così però si comporta il tetrajoduro preparato da tempo e perfettamente secco, giacchè quello di preparazione recente ed ancora non seccato, cioè umido di acqua, si discioglie con grande rapidità nell'alcool.

La soluzione alcoolica del tetrajoduro conservato alla luce in capo a qualche tempo si decompone, colorandosi in giallo-verde, onde va tenuta all'oscuro e più che altro è bene prepararla volta per volta che può occorrere. Essa non lascia precipitare il tetrajoduro che per aggiunta di almeno tre volumi di acqua. Ha reazione nettamente acida e scompone i carbonati. Trattando questa soluzione alcoolica con soluzioni acquose molto concentrate di sali di argento, piombo, tallio e mercurio, si ottengono dei precipitati che analizzati risultarono essere i sali di un acido tetrajodoplatinico:



perfettamente analogo ai due acidi, clorurato e bromurato, menzionati in principio.

Sale di Argento.

La soluzione alcoolica di tetrajoduro di platino trattata a temperatura ordinaria con leggero eccesso di soluzione acquosa di nitrato di argento al

dieci per cento, fornì un precipitato color marrone-scuro, il quale ben lavato con acqua, nella quale non si scioglie affatto, ed essiccato nel vuoto, offrì i seguenti dati analitici:

1° Grammi 0,4874 di sostanza ridotti in crogiuolo di Rose a mezzo di una corrente di idrogeno, lasciarono per residuo gr. 0,2115 di platino ed argento.

2° Grammi 0,4656 di sostanza, identicamente trattati, dettero gr. 0,1994 di platino ed argento.

3° Grammi 0,4414 di sostanza, identicamente trattati, dettero gr. 0,1896 di platino ed argento. Questo residuo staccato con cura dal crogiuolo e trattato ripetute volte con acido solforico concentrato lasciò indisciolti gr. 0,0888 di platino.

4° Grammi 0,3928 di sostanza fusi con idrato sodico dettero gr. 0,3852 di joduro di argento, pari a gr. 0,2081 di Jodio.

Riferendosi a 100 p. di sostanza, si ha:

	Trovato				Calcolato per
	I	II	III	IV	$[\text{PtI}^4(\text{OH})^2]\text{Ag}^2$
Pt + Ag ²	43,4	42,83	42,96	—	43,13
Pt	—	—	20,12	—	20,46
Ag	—	—	22,84	—	22,67
J	—	—	—	53,0	53,30

Sale di piombo.

È un precipitato grigio marrone che si ottenne trattando la soluzione alcoolica del tetrajoduro, a temperatura ordinaria, con una acquosa concentrata di acetato di piombo neutro. Lavato bene con acqua, ed essiccato nel vuoto su acido solforico, si sottopose all'analisi, e fornì i dati seguenti:

1° Grammi 0,3948 di sostanza trattati con acido solforico concentrato, in crogiuolo di platino, dettero gr. 0,2653 di platino e di solfato di piombo.

2° Grammi 0,2166 di sostanza ugualmente trattati dettero gr. 0,1452 di platino e di solfato di piombo.

3° Grammi 0,4705 di sostanza egualmente trattati dettero gr. 0,3177 di platino e solfato di piombo. Questo residuo esaurito con soluzione di acetato di ammonio lasciò indietro gr. 0,0791 di platino.

4° Grammi 0,3716 di sostanza, fusi con idrato sodico, dettero gr. 0,2955 di joduro di argento, pari a gr. 0,1597 di Jodio.

Riportando questi risultati a 100 p. di sostanza, si ha:

	Trovato				Calcolato per
	I	II	III	IV	[PtI ⁴ (OH) ²] Pb, Pb(OH) ²
Pt + Pb SO ⁴	67,20	67,04	67,52	—	67,63
Pt	—	—	16,81	—	16,45
Pb	—	—	34,63	—	34,95
J	—	—	—	42,97	42,85

Sale di tallio.

È un precipitato color rosso-marrone che si ottenne, a temperatura ordinaria, dalla soluzione alcoolica del tetrajoduro con soluzione acquosa concentrata di acetato talloso. Ben lavato con acqua ed essiccato nel vuoto fornì all'analisi i seg. risultati:

1° Grammi 0,4104 di sostanza calcinati in navicella di porcellana ed in corrente di acido cloridrico lasciarono per residuo gr. 0,0710 di platino.

2° Grammi 0,5426 di sostanza, per i quali si adoperò il metodo di separazione, usato nell'analisi del sale di tallio dell'acido tetracloroplatinico (¹), dettero gr. 0,0932 di platino e gr. 0,3115 di joduro talloso, pari a gr. 0,1921 di tallio.

3° Grammi 0,3124 di sostanza, fusi con idrato sodico, dettero gr. 0,2570 di joduro di argento, pari a gr. 0,1388 di Jodio.

Questi risultati riferiti a 100 p. di sostanza, danno:

	Trovato			Calcolato per
	I	II	III	[PtI ⁴ (OH) ²] TI ³
Pt	17,30	17,18	—	17,03
TI	—	35,41	—	35,68
J	—	—	44,45	44,35

Sale di mercurio.

Trattando la soluzione alcoolica di tetrajoduro, a temperatura ordinaria, con soluzione acquosa concentrata di cloruro mercurico, in presenza di acetato di sodio, si ebbe un precipitato color marrone, il quale lavato con acqua ed essiccato nel vuoto su acido solforico, fornì i seguenti dati analitici:

(¹) A. Miolati, loc. cit.

1° Grammi 0,3233 di sostanza calcinati lasciarono per residuo gr. 0,0672 di platino.

2° Grammi 0,3199 di sostanza vennero calcinati in corrente d'aria, raccogliendo opportunamente il mercurio distillato e dosando poi questo come solfuro. Si ottennero così gr. 0,0662 di platino e gr. 0,0804 di solfuro di mercurio, pari a gr. 0,0693 di mercurio.

3° Grammi 0,3426 di sostanza fusi con idrato sodico dettero gr. 0,3413 di ioduro di argento, pari a gr. 0,1844 di Jodio.

Riferendosi a 100 p. di sostanza, si ha:

	Trovato			Calcolato per [PtI ⁴ (OH) ²]Hg
	I	II	III	
Pt	20,78	20,70	—	20,80
J	—	53,83	—	54,18
Hg	—	—	21,67	21,39

Ho fatto anche dei tentativi per ottenere il sale di bario cristallizzato, neutralizzando la soluzione alcoolica del tetraioduro con una acquosa di bario. Per tale aggiunta, a temperatura ordinaria, la soluzione si scolora fino a diventare giallognola, rimanendo limpida; in capo però a pochi minuti essa si riduce e precipita platino metallico, e non mi fu in tal modo possibile di preparare il sale suddetto.

Dalle ricerche suesposte risulta perciò completa l'analogia fra i tre composti alogenati platinici PtCl⁴, PtBr⁴, PtI⁴, i quali sono da considerarsi come anidridi acide alogenate.

Chimica. — *Determinazione del peso molecolare col metodo ebullioscopico nelle sostanze volatili. Comportamento dell'iodio* ⁽¹⁾.
Nota IV di G. ODDO ⁽²⁾, presentata dal Socio PATERNÒ.

È nota l'interessante relazione ch'esiste tra le pressioni parziali in un miscuglio di due vapori e le concentrazioni di esso e della soluzione che lo fornisce.

⁽¹⁾ Vedi note precedenti: Oddo e Serra, Gazz. chim. ital. 1899, II, 318 e 343; Rendic. Acc. Lincei 1899, 244 e 281; Oddo, Gazz. chim. ital., ibid. 330 e Rend. Acc. Lincei, ibid. 252

⁽²⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di chimica generale dell'Università di Cagliari.

Studiata già da molti ⁽¹⁾, venne espressa da Planck ⁽²⁾ con la formola:

$$c - c_1 = \frac{p - p_1}{p}$$

e da Nernst ⁽³⁾ con l'altra:

$$c - c_1 = \frac{p - p_1}{p} \left(\frac{1}{1 + \frac{n}{N}} \right)$$

nelle quali c indica la concentrazione molecolare della soluzione, c_1 quella del vapore, p la tensione di vapore del solvente e p_1 quella della soluzione, n il numero delle molecole del corpo disciolto e N quelle del solvente.

Per soluzioni diluite la formola di Nernst acquista quasi il valore di quella di Planck, poichè $\frac{1}{1 + \frac{n}{N}}$ si avvicina all'unità.

$$1 + \frac{n}{N}$$

Beckmann e Stock ⁽⁴⁾ se ne avvalsero per determinare il valore della correzione d'apportare ai pesi molecolari ricavati col metodo ebullioscopico, quando la sostanza disciolta è volatile col solvente. Basterà adottare invece della nota espressione:

$$(I) \quad M = \frac{g_2 \cdot \Gamma}{\Delta}$$

l'altra

$$(II) \quad M = \frac{(g_2 - g_1) \Gamma}{\Delta}$$

nelle quali M esprime il peso molecolare che si cerca, g_2 la concentrazione della soluzione, g_1 quella del vapore, Γ la costante d'innalzamento molecolare d'ebollizione e Δ l'innalzamento del punto d'ebollizione.

E poichè

$$\frac{g_1}{g_2} = \alpha$$

è quasi costante per le diverse concentrazioni, si può fare anche uso di quest'altra formola:

$$(III) \quad M = \frac{g_2 (1 - \alpha) \Gamma}{\Delta}$$

⁽¹⁾ Wied. Ann. 14, 48 (1881).

⁽²⁾ Zeits. phys. Ch. II, 408 (1888).

⁽³⁾ Zeits. phys. Ch. VIII, 110 (1891).

⁽⁴⁾ Zeits. phys. Ch. XVII, 110 (1895).

Quindi per determinare il peso molecolare col metodo ebullioscopico delle sostanze volatili occorre conoscere, oltre i soliti dati, la concentrazione del vapore.

Per raggiungere questo scopo Beckmann e Stock hanno pensato di distillare separatamente una soluzione di concentrazione conosciuta della sostanza da esaminare e raccoglierne diverse frazioni: determinato il peso della sostanza distillata col solvente, calcolavano la concentrazione di ciascuna frazione (che indicava quella del vapore corrispondente (g_1)), inoltre la concentrazione che aveva la soluzione bollente che le aveva fornite, al principio e alla fine, ne pigliavano la media (g_2), e ottenuti così i valori di g_1 e g_2 ricavano α . Eseguivano poscia, in una seconda serie d'esperienze, le determinazioni ebullioscopiche col processo ordinario, e nelle grandezze molecolari osservate per le diverse concentrazioni introducevano la correzione indicata da tale rapporto secondo la formola (III).

Questo processo è lungo e costoso, perchè richiede per ogni sostanza due serie diverse d'esperienze; le quali poi, appunto perchè eseguite in serie, possono condurre per un cumulo di piccoli errori a dei risultati del tutto erronei. Ciò difatti credo sia capitato a Beckmann e Stock nell'applicare il loro metodo allo studio delle soluzioni bollenti di iodio, come dimostrerò nel corso di questa Memoria.

Col metodo che io descrivo, invece, una sola esperienza è sufficiente a fornirci tutti i dati necessari per il calcolo del peso molecolare con le formole (II) o (III), ed in modo così semplice e rapido, che chiunque lo può subito eseguire se, compita la determinazione ebullioscopica, gl'insorga il dubbio, per i risultati ottenuti, che la sostanza disciolta sia volatile col solvente.

Io ho fatto uso nelle mie ricerche del solito apparecchio Beckmann ⁽¹⁾ con refrigerante ⁽²⁾; ma al tubo ebullioscopico, per la natura delle sostanze da studiare, adattai turaccioli di vetro a smeriglio, anzichè, come si suole, di sughero. Quello destinato al passaggio del termometro aveva la forma α , rappresentata nella figura, affinchè vi si potesse adattare o per mezzo d'un anello di sughero d'un millimetro circa di spessore o a dirittura a smeriglio.

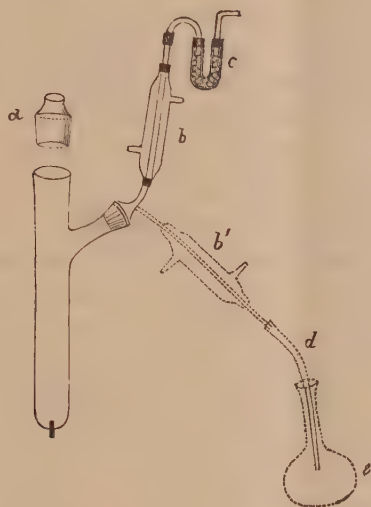
L'altro turacciolo, pure pervio, era saldato ad una canna d'un piccolo refrigerante a corrente d'acqua, e questa canna era piegata ad angolo tale che il refrigerante potesse mettersi o in posizione quasi verticale (b) a ricadere, ovvero, facendola girare di 180° , in posizione inclinata (b_1) per distillare, lasciando tutto il resto dell'apparecchio immutato.

Le determinazioni venivano condotte nel seguente modo: eseguivo anzitutto al solito la lettura del punto d'ebollizione del solvente, aggiungevo la

⁽¹⁾ Zeits. phys. Ch. VIII, 224 (1891).

⁽²⁾ Ibid. XV, 663 (1894).

sostanza da studiare e, tenendo il refrigerante del tubo ebullioscopico a ricadere (*b*) e chiuso con tubo ad U a cloruro di calcio (*c*), eseguivo la lettura del punto d'ebollizione della soluzione. Quindi, sospendendo per comodità per pochi istanti il riscaldamento, facevo ruotare il refrigerante sino a condurlo alla posizione (*b*₁), al tubo ad U sostituivo un piccolo allunga (*d*) unito anch'esso a smeriglio alla canna del refrigerante, destinato a portare il li-



quido che distillava nel fondo d'una boccetta (*e*) a turacciolo smerigliato e tarata, circondata di ghiaccio. Raccolta una certa quantità di liquido, leggevo di nuovo la temperatura, staccavo l'allunga e ritornavo a pesare la boccetta. Nel liquido raccolto determinavo la quantità di sostanza distillata col solvente e quindi calcolavo tutti gli altri dati necessari, come risulta dalle tavole.

Quando la titolazione della sostanza distillata col solvente si può eseguire volumetricamente, come nel caso dell'iodio, tutto il processo dell'operazione non richiede più di due ore e in cinque ore senza disagio se ne possano compire bene tre successive.

La quantità di solvente che impiegavo in ciascuna determinazione era tale da superare di circa un centimetro il bulbo del termometro, e sospendevo la distillazione quando il livello del liquido raggiungeva quasi l'apice del bulbo, evitando sempre che rimanesse in parte scoperto.

Pel bagno esterno impiegavo il medesimo solvente, al quale aggiungevo piccola quantità di altra sostanza non volatile.

Fissato il metodo, ho ripreso lo studio delle soluzioni bollenti di iodio e di alcune cloroanidridi inorganiche, a complemento delle ricerche precedentemente pubblicate da me in collaborazione col dott. E. Serra, citate avanti.

I.

Iodio.

Nel lavoro predetto (1), dopo aver riassunto le divergenze inesplicabili che esistono nei risultati sperimentali, pubblicati da diversi chimici, sulla grandezza molecolare dell'iodio in soluzione, facemmo notare come anche alcuni dei nostri, ricavati col metodo ebullioscopico, differivano di molto da quelli trovati da Beckmann e Stock, e segnatamente le determinazioni eseguite in soluzione in benzolo e in alcool etilico. Difatti, calcolando il peso molecolare con la formola (I), noi abbiamo ottenuto 273-279 nel benzolo e 265-275 nell'alcool; e Beckmann e Stock invece 335-360 nel primo e 330-342 nel secondo solvente; mentre $I_2 = 253,70$.

Essi attribuirono le cifre così elevate ottenute alla volatilità dell'iodio; e difatti, determinando α della formola (III), trovarono che raggiungeva un altissimo valore (0,27-0,30 e 0,27-0,33) e, apportata questa correzione, i pesi molecolari osservati si riducevano rispettivamente a 223-235 e 235-241, cioè per la molecola di 2 atomi.

Sicuri delle nostre esperienze più volte ripetute, non esitammo a sollevare dei dubbi anche sul valore della correzione introdotta da questi due chimici; scrivemmo difatti allora (2). « Noi non sappiamo spiegare questa grande divergenza nei risultati sperimentali; siamo però convinti, per ripetute esperienze, che durante le determinazioni la quantità di iodio che si volatilizza è piccolissima tanto da colorare talvolta poco o quasi affatto i vapori del solvente, e quindi anche i valori della correzione introdotta dai predetti chimici non si possono ritenere del tutto esatti ».

E non ci eravamo ingannati! Stabilito il metodo sperimentale, che ho descritto, ho voluto ripetere gran parte dell'esperienze ebullioscopiche di Beckmann e Stock, ed ho potuto dimostrare che questi due chimici son caduti in grave errore sia nelle determinazioni ebullioscopiche che in quelle per fissare il valore di α della formola (III).

I risultati, da me ottenuti, sono riportati nelle seguenti tavole, dove con l'espressione « concentrazione iniziale e finale » intendo dire quelle che aveva la soluzione bollente prima d'eseguire la distillazione e alla fine di questa; sotto l'espressione « molecola osservata » riporto i valori che risultano calcolando il peso molecolare con la formola (I), e con « molecola corretta » quelli che risultano calcolando con la formola (II) o (III).

Riporto inoltre brevemente per comodità del lettore, sotto la rubrica « Nostri risultati precedenti » quelli pubblicati da me e Serra per i solventi che allora studiammo, assieme ai risultati di Beckmann e Stock per $\frac{g_1}{g_2} = \alpha$ e per la

(1) Gazz. chim. ital. 1899, II, 343-347 e Rend. Acc. Lincei 1899, 282-284.

(2) Loco citato.

Nostri risultati precedenti, molecola non corretta: 382-392.
Beckmann e Stock invece ottennero:

$$\alpha = 0,35 \quad ; \quad 0,38 \quad ; \quad 0,38 \quad ; \quad 0,38 \quad ; \quad 0,38 \quad ; \quad 0,34$$

e per le concentrazioni: 1,040 ; 2,075 ; 3,904 ; 6,001

molecola	osservata	370	365	374	382
	corretta	233	230	236	241.

In alcool etilico.

$$I = 11,5 \quad I_2 = 253,70$$

		Determinazioni		
		I	II	III
Frazione distillata	peso	4 1808	5,0630	2,0542
	iodio in essa contenuto	0,0012	0,0024	0,0012
	solvente	4,1796	5,0606	2,0530
	concentrazione (g_1)	0,0287	0,0474	0,0584
Soluzione bollente	concentrazione iniziale	1,1652	1,7062	3,1213
	" finale	1,7364	2,8460	3,8095
	media (g_2)	1,4508	2,2761	3,4654
$\frac{g_1}{g_2} = \alpha$		0,02	0,02	0,016
Inalzamento del punto d'eboll.	a concentrazione iniziale	0°,053	0°,075	0°,142
	" finale	0, 077	0, 119	0, 174
	media (Δ)	0, 065	0, 097	0, 158
Molecola	osservata	257	269	252
	corretta	252	264	248

Nostri risultati precedenti per concentrazioni variabili da 1,8 a 6 %:
266-275, molecola non corretta.

Beckmann e Stock invece ottennero:

$$\alpha = 0,27 \quad ; \quad 0,29 \quad ; \quad 0,28 \quad ; \quad 0,33 \quad ; \quad 0,33 \quad ; \quad 0,29$$

e per le concentrazioni: 3,217 ; 6,650 ; 9,533 ; 11,850

molecola	osservata	342	334	330	334
	corretta	241	235	233	235

In benzolo.

$\Gamma = 26,7$

$I_2 = 253,70$

		Determinazioni	
		I	II
Frazione distillata	peso	3,2036	2,4310
	iodio in essa contenuto	0,0004	0,0012
	solvente	3,2032	2,4298
	concentrazione (g_1)	0,0124	0,0494
Soluzione bollente	concentrazione iniziale	1,0192	3,4818
	" finale	1,3552	4,0320
	media (g_2)	1,1872	3,7569
$\frac{g_1}{g_2} = \alpha$		0,01	0,01
Inalzamento del punto d'eboll.	a concentrazione iniziale	0°,104	0°,340
	" finale	0, 140	0, 400
	media (A)	0, 122	0, 370
Molecola	osservata	260	271
	corretta	257,4	268

Nostri risultati precedenti per concentrazioni che variavano da 2,2 a 9,2: 273-279, molecola non corretta.

Beckmann e Stock invece ottennero:

$$\alpha = 0,27 \quad ; \quad 0,30 \quad ; \quad 0,30 \quad ; \quad 0,28 \quad ; \quad 0,30 \quad ; \quad 0,30$$

e per le concentrazioni: 2,055 ; 2,918 ; 5,311 ; 8,762 ; 1,804 ; 3,110 ; 5,080

molecola	osservata	354	342	343	344	347	360	335
	corretta	251	242	233	233	246	255	238

Oltre che in questi quattro solventi Beckmann e Stock studiarono le soluzioni in cloruro d'etilene, alcool metilico, metilal e acetone, liquidi dei quali non ho potuto per ora disporre, per ripetere le loro esperienze; che i risultati ottenuti con gli altri quattro studiati mi autorizzano a ritenere anch'esse erronee.

E però concludendo su questa parte del mio lavoro, noi non possiamo affermare in generale, come fanno Beckmann e Stock, che la molecola dell'iodio nelle diverse soluzioni bollenti sia sempre costituita da due atomi: risulta dalle mie esperienze invece che, a molecola corretta, ciò si può asserire per le soluzioni in benzolo (rossa), alcool etilico (rosso bruno) e solfuro di carbonio (violetta) ⁽¹⁾; invece in cloroformio (soluzione violetta) a concentrazioni superiori al 2 % si ottengono valori superiori di circa $\frac{1}{5}$ a quelli calcolati per la molecola biatomica, e in tetraclorometano (soluzione violetta) fin da deboli concentrazioni valori ancora superiori, che se non corrispondono

(1) Nel lavoro col dott. Serra.

per la molecola di tre atomi, poco probabile, ora, come nella nota precedente, mi conducono a concludere che le molecole dell'iodio nelle soluzioni bollenti in cloroformio e più ancora in tetraclorometano risultano d'un miscuglio di I_2 e I_4 ; e questo stato di polimerizzazione parziale pare non abbia alcuna influenza sul colorito della soluzione, difatti sono violette sia le soluzioni in questi due ultimi solventi, che quelle in solfuro di carbonio, la quale contiene esclusivamente molecole I_2 .

Chimica. — *Sulla formula del Triazolo.* Nota II ⁽¹⁾ di GUIDO PELLIZZARI ⁽²⁾, presentata dal Socio PATERNÒ.

PARTE SPERIMENTALE.

Ad una parte di feniltriazolo simmetrico sciolto in un miscuglio di 11 p. di acido solforico e 50 p. d'acqua, si aggiunsero poco per volta 11 p. di permanganato potassico sciolto in 175 p. d'acqua. La reazione fu eseguita con 40 gr. di prodotto preso in porzioni di 5 gr. e in bottiglie di circa 3 litri. La temperatura dell'ambiente era di 22-24° e la decolorazione del liquido avvenne in circa sette giorni. Si filtrò per separare gli ossidi di manganese, quindi si saturò il liquido con carbonato sodico fino a reazione alcalina, poi si rese leggermente acido con acido acetico e infine con acetato di rame e si precipitò il composto ramico triazolico in fiocchi azzurri, che furono raccolti, ben lavati e in sospensione nell'acqua, decomposti con idrogeno solforato. Separato il solfuro di rame, il liquido fu fatto bollire fino a scomparsa dell'idrogeno solforato e quindi fu trattato con barite in eccesso per togliere l'acido solforico eppoi con anidride carbonica. La soluzione limpida filtrata fu evaporata a leggero calore a b. m. e si ebbe infine il triazolo sublimato nei suoi caratteristici aghi sottili, bianchi fusibili a 120°.

Gr. 0,1086 di sostanza dettero 55 cc. d'azoto a 12°,2 e 764 mm.

trovato per %	calcolato per $C_2N_3H_3$
N 60,80	60,87

È da notarsi che tanto l'Andreocci che io siamo arrivati alla stessa sostanza con reazioni fatte a temperatura ordinaria ed evaporando poi la soluzione a 60-70° circa. La identificazione del prodotto fu fatta anche coi seguenti sali:

⁽¹⁾ Vedi questi Rendiconti, 1° sem. 1901, pag. 297.

⁽²⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Genova.

Triazolo dal Feniltriazolo

asimmetrico:

Aghi bianchi fusibili a 120-121°
 Sublima sotto 100°
 Nitrato fonde a 138°
 Ossalato fonde 241°
 Cloroplatinato cristallizzato fonde
 a 73-75°
 Cloroplatinato anidro si decompone
 a 167-170° — Bollito con acqua
 dà il composto Anderson.

Triazolo dal Feniltriazolo

simmetrico:

Aghi bianchi fusibili a 120-121°
 Sublima sotto 100°
 Nitrato fonde a 139°
 Ossalato fonde a 241-242°
 Cloroplatinato cristallizzato fonde
 a 73-75°
 Cloroplatinato anidro si decompone
 a 167-170° — Bollito con acqua
 dà il composto Anderson.

Nessuna differenza si notò nelle solubilità coi diversi solventi: identici apparivano anche al microscopio i composti ottenuti col nitrato d'argento, cloruro mercurico, solfato ramico, cloruro ramico in presenza di acido cloridrico.

Ecco la descrizione di questi sali che mi servirono alla identificazione:

Cloroplatinato di triazolo ($C_2N_3H_3.HCl$)₂ PtCl₄, 6 H₂O. Si forma sciogliendo il triazolo in quanto basta di acido cloridrico concentrato, quindi si aggiunge cloruro platinico molto concentrato. Talvolta si separa subito il prodotto, spesso invece rimane in soluzione soprassatura ed allora si bagna col liquido la punta di una bacchetta, si evapora a leggero calore finchè si veda un po' di sostanza solida e con questa si eccita la cristallizzazione e si ottengono aghi sottilissimi, lunghi, splendenti giallo-aranciati. Furono raccolti e lavati con acido cloridrico di media concentrazione
 gr. 0,3282 di sostanza seccata all'aria persero alla stufa, prima a 60-70°,
 eppoi a 100° fino a peso costante gr. 0,0538 di acqua;
 gr. 0,9519 di sostanza cristallizzata dall'acido cloridrico persero alla stufa
 gr. 0,158 di acqua;
 gr. 0,413 di sostanza cristallizzata dall'acido cloridrico persero alla stufa
 gr. 0,0693 di acqua e per calcinazione lasciarono gr. 0,123 di platino.

	trovato per %	calcolato
H ² O	16,36 — 16,59 — 16,77	16,46
Pt	29,78	29,72

Il cloroplatinato idrato fonde a 73-75° o per meglio dire si scioglie nella sua acqua di cristallizzazione. Quando è anidro comincia a rammollirsi a 167° e si decompone a 170°. All'aria riprende l'acqua di cristallizzazione lentamente: in una prova fatta dopo tre ore era aumentato del 4 % in peso; dopo una notte di 13,26 % e dopo 24 ore aveva ripreso quasi totalmente le molecole d'acqua. È assai solubile anche a freddo nell'acido cloridrico, nell'acqua e un po' meno nell'alcool.

Tetracloroplatotriazolo $(C_2N_3H_3)_2PtCl_4$. Il cloroplatinato normale scaldato a 170° per varie ore perde due molecole di acido cloridrico. La determinazione fu fatta partendo dal sale idrato gr. 0,3282 di sostanza persero a 100° gr. 0,0538 di acqua, e a 170° fra acqua e acido cloridrico il peso diminuì di gr. 0,0932.

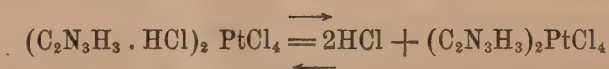
	trovato per %	calcolato
$2HCl + 6H^2O$	28,10	27,59

Scaldato a temperatura superiore perde ancora acido cloridrico. Si può ottenere anche facendo bollire per un paio d'ore la soluzione acquosa e diluita del cloroplatinato normale. Il liquido diventa opalescente e quindi si depone una polvere tenuissima come il magistero di solfo. Questo precipitato di un colore giallo chiaro anche al microscopio non mostra nessuna apparenza cristallina. È pochissimo solubile nell'acqua bollente e insolubile a freddo. Scaldato fino a 270° non fonde.

Gr. 0,3248 di sostanza dettero per calcinazione gr. 0,1323 di platino.

	trovato per %	calcolato
Pt	40,76	41,05

La sostanza, che ha tutte le caratteristiche dei composti Anderson, mostra però un comportamento nuovo coll'acido cloridrico bollente: riprende cioè le due molecole di acido cloridrico riformando il cloroplatinato normale. La reazione è dunque reversibile



Werner ha potuto, è vero, riottenere il cloroplatinato normale di piridina dal composto Anderson (1), ma scaldando in tubo chiuso a 180° per varie ore. Nel nostro caso basta far bollire la sostanza nell'acido cloridrico concentrato per pochi minuti perchè si sciolga, e per concentrazione si ottiene il cloroplatinato normale nei soliti aghi fusibili a 70-75° e decomponibili a 167-170°, se sono anidri.

Nitrato di triazolo $C_2N_3H_3, NO_3H$. Si forma sciogliendo nell'acido diluito il triazolo e si ottengono dei cristallini bianchi, duri, prismatici assai solubili nell'acqua anche a freddo e discretamente nell'alcool. Fonde a 138° in un liquido incolore da cui si separano delle bollicine. Questo sale è stato ottenuto anche da Hantzsch e Silberrad dalla tetrazolina coll'acido nitroso (1).

gr. 0,154 di sostanza dettero 55,2 cc. d'azoto a 18° e 765 mm.

	trovato per %	calcolato
N	42,45	42,42

(1) Zeits. anorg. Ch. XV, 123.

Ossalato di triazolo $C_2N_3H_3 \cdot C_2O_4H_2$. Si ottiene aggiungendo del triazolo ad una soluzione satura di acido ossalico. Cristallizzato dall'acqua si ottiene in piccolissimi cristalli bianchi lucenti che si decompongono a 241° . E poco solubile nell'acqua fredda e discretamente a caldo.

Gr. 0,1802 di sostanza dettero 39 cc. d'azoto a 9° e 762 mm.

	trovato per %	calcolato
N	26,44	26,41

Triazolo ramico $(C_2N_3H_2)_2Cu$. Fu preparato aggiungendo solfato ramico alla soluzione di triazolo. Precipita come polvere azzurra indistintamente cristallina, insolubile nell'acqua e solubile negli acidi.

gr. 0,6965 di sostanza dettero gr. 0,279 di ossido di rame.

	trovato per %	calcolato
Cu	31,77	31,87

Questo triazolo ramico trattato con acido cloridrico piuttosto concentrato si converte in una polvere verde cristallina caratteristica poco solubile. Lo stesso prodotto si produce con una soluzione cloridrica di triazolo e cloruro ramico. Raccolto e lavato con acido cloridrico si mantiene inalterato, mentre lavato con acqua pura si dissocia e si riforma il triazolo ramico.

Nel terminare questa Nota annunzio che facendo agire l'ioduro di metile sul composto sodico del triazolo, ho ottenuto un *n*-metiltriangolo fusibile a 20° e bollente a 183° . Siccome è differente da quello simmetrico di Freund sembra che la sostituzione sia avvenuta in posizione asimmetrica. Questo fatto però nulla toglie alle considerazioni di tautomeria riguardanti la formula del triazolo.

Geologia. — *Rocce trachitiche del cratere di Fondo Riccio nei Campi Flegrei. I. Salotrachite nera ad augite ed egerina.*
Nota di E. MANASSE, presentata dal Corrispondente DE STEFANI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

(1) Berichte, 1900, pag. 85.

Geologia. — *Stato attuale dei ghiacciai del Monte Rosa.* Nota di G. DAINELLI, presentata dal Corrisp. C. De STEFANI.

Nell'agosto 1901 mi recavo nella valle di Gressoney, onde iniziare una serie di osservazioni regolari intorno ai ghiacciai del versante italiano del Monte Rosa, assegnando a questo, come limite occidentale, il colle del Lys, e non già quello del Teodulo, che segna, secondo me, il limite verso Ovest del più esteso *gruppo* del Monte Rosa. Disgraziatamente una continua avversità del tempo mi impedì di fare osservazioni e rilievi completi ed accurati; ma, siccome ho potuto mettere abbastanza numerosi segnali, e stabilire gli alternati movimenti di progresso e ritiro dei due massimi ghiacciai, del Lys e di Macugnaga, nel secolo decorso, così non reputo privo di interesse presentare adesso un resoconto sommario del mio operato e dei miei studi.

Richter, nelle sue recenti ricerche di morfologia dell'alta montagna, dice: « Nelle Alpi Pennine tutte le proporzioni sono molto grandi, e i tipici circhi, per questo, poco frequenti » ⁽¹⁾. Questa affermazione invero mi era parsa strana, e per questo nelle mie numerose escursioni andai osservando se veramente mancassero o fossero assai rare quelle forme d'alta montagna, che Richter descrisse più che altro dalle Alpi Orientali; ed infatti il gruppo del Monte Rosa, alta montagna per eccellenza, per quella piega che il suo crinale presenta circa alla metà della sua estensione, manda radialmente in quasi tutte le direzioni numerose vallate, presentando così quella condizione, che, secondo Richter, facilita appunto la formazione di circhi.

E circhi tipici, dalle forme più o meno spiccate, si trovano sotto al colle delle Cime Bianche (2980 m.), dalle due parti del passo di Bettolina (2896 m.), a Nord del Monte Rosso (2990 m.), e, se si passa ad Oriente della valle di Gressoney, si incontrano pure a Nord del Monte Telcio (2833 m.), ad Ovest del Seehorn (2577 m.), nella parte superiore del vallone di Indren, nella conca di Weissealpe, sotto al col d'Olen (2865 m.), al colle dei Salati, al colle delle Pisse (3162 m.); e gli esempi si potrebbero moltiplicare all'infinito; noterò invece la tipica forma ad U del vallone delle Pisse, e quella simile, assai recente, e veramente bella come esempio di erosione glaciale e meteorica, che si osserva in basso della fronte del ghiacciaio di Bors.

Del resto, per non allontanarmi dallo scopo che mi ero prefisso, ho dovuto limitare le osservazioni morfologiche, ed invece ho posto segnali alle fronti dei ghiacciai di Macugnaga (bocca destra e sinistra), di Bors, di Indren (bocca destra e sinistra), e del Lys; ed ho rilevato la parte terminale degli ultimi

(1) E. Richter, *Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen*. Petermanns Mittheilungen, 1900, Heft 132, pag. 101.

quattro. Per il ghiacciaio di Macugnaga non ho potuto fare altrettanto, causa la continua e diretta pioggia che mi perseguitò durante il mio breve soggiorno nella valle Anzasca, e mi posso ben chiamare fortunato se, in tale avversità di tempo, ebbi modo di porre i segnali alle due bocche; ai ghiacciai di val Sesia non ho avuto mezzo di porre segni di riferimento, nè di far rilievi, a causa della continua caduta di massi, pietre e blocchi di ghiaccio dalle loro fronti, che terminano presso a morene frananti, e su terreno estremamente scosceso, e quasi affatto impraticabile.

Sui ghiacciai del Monte Rosa non abbiamo studi recenti, e solo notizie sparse sporadicamente qua e là negli scritti di scienziati, viaggiatori e alpinisti; solo su quello di Macugnaga si è soffermato più a lungo lo Stoppani ⁽¹⁾, per il periodo che va dal 1870 al 1881; riunendo e riassumendo queste varie notizie, e confrontandole con i diversi e successivi rilevamenti topografici, vedremo con abbastanza buona approssimazione le alternative di progresso e di ritiro attraverso alle quali sono passati i ghiacciai di Macugnaga e del Lys nel secolo decorso; per i ghiacciai minori, e intermedi tra questi primi, poco conosciuti e poco visitati quasi fino a pochi anni fa, le notizie o sono affatto nulle, o si riducono a quelle che si possono ricavare da rilievi cartografici non molto esatti, e da poche comunicazioni orali di guide e alpigiani.

Quanto al ghiacciaio di Macugnaga sappiamo dunque, per opera dell'Amoretti ⁽²⁾, che nel 1780 aveva un massimo di espansione; degli anni immediatamente successivi nessuna notizia è rimasta, ma si può supporre, con molta probabilità di coglier nel giusto, che succedesse un ritiro al quale fece poi seguito nei primi anni del secolo 19° un nuovo progresso. Di questo si ha la prova nell'immenso sviluppo del ghiacciaio nel 1820 ⁽³⁾, il quale anno può segnare ⁽⁴⁾ il principio di un altro ritiro, che, assai sensibile già nel 1824 ⁽⁵⁾ durò per un periodo assai lungo, perchè solo nel 1845 ⁽⁶⁾ si può arguire debba esser ricominciato l'avanzamento. Nel 1850 il ghiacciaio era assai accresciuto ⁽⁷⁾, e nel 1855 proseguiva nel suo progresso ⁽⁸⁾, tanto

⁽¹⁾ A. Stoppani, *Corso di Geologia. — Il bel Paese. — Sull'attuale regresso dei ghiacciai nelle Alpi* (R. Acc. dei Lincei, 1882, vol. VI, serie 3^a).

⁽²⁾ Amoretti, *Viaggio da Milano ai tre laghi, Maggiore, di Lugano e di Como, e ne' monti che li circondano*. Milano, 1817.

⁽³⁾ *Carta topografica degli Stati di S. M. Sarda*, 1:50,000. Torino, 1851-1871. Rilievo del 1820-1821.

⁽⁴⁾ A. Stoppani, *Il bel Paese*.

⁽⁵⁾ Velden, *Der Monte Rosa. Eine topographische und naturhistorische Skizze*, Wien, 1824.

⁽⁶⁾ Forbes, *Travels in the Alps*, 1845.

⁽⁷⁾ Oberti, in Stoppani, *Il bel Paese*.

⁽⁸⁾ Forbes, *The tour of M. Blanc and of M. Rosa*. Edimbourg, 1855.

che rilievi topografici del 1859 ⁽¹⁾ e del 1862 ⁽²⁾ notano una grande espansione; per quanto fino dal 1860, e forse anche prima ⁽³⁾, debba ritenersi esser principiato un moto retrogrado; che seguitò a manifestarsi con crescente intensità nel 1870 ⁽⁴⁾, nel 1873 ⁽⁵⁾, nel 1876 ⁽⁶⁾, finchè circa nel 1881, nel quale anno il ghiacciaio appariva assai povero, dovette ricominciare un periodo di progresso. Per quanto il Rev. Piana ⁽⁷⁾ ne segni il principio solo quattro anni dopo, cioè nel 1885, appunto a quest'epoca l'avanzamento era già stato tale, da risultare evidente dai rilievi topografici di quell'anno ⁽⁸⁾; nel 1891 il periodo di progresso seguitava ⁽⁹⁾, e solo nel 1893 rimaneva stazionario ⁽¹⁰⁾, per dar luogo ad un ultimo ritiro, di cui non si ha per adesso prova se sia terminato o se continui tuttora.

Per questo ghiacciaio di Macugnaga noterò che nel 1881 il signor Pio Calza ne rilevò un disegno, che poi Stoppani inserì in un suo schizzo topografico ⁽¹¹⁾, e che mostra il ghiacciaio stesso ritirato fino al grosso crestone roccioso, il quale limita a Sud-Est il ghiacciaio italiano del Monte Rosa; è vero che nel disegno viene indicata erroneamente a quell'altezza l'Alpe Pedriolo, per cui si potrebbe prendere questa come più sicuro e probabile punto di riferimento. Ma anche in questo secondo caso, più favorevole, il ghiacciaio, per raggiungere la massima estensione che presentò pochi anni dopo, avrebbe dovuto avere una velocità media di circa 350 metri all'anno, mentre la testimonianza del Rev. Piana ⁽¹²⁾ ci dice che la massima velocità fu di 100 metri, e si verificò durante un solo anno; quindi, secondo me, va ritenuto certamente errato quel limite riferito dallo Stoppani dietro le indicazioni del signor Calza; credo invece che nel 1881, dopo molti anni di un periodo regressivo, il ghiacciaio di Macugnaga, che già nel 1876 si era mostrato allo Stoppani ⁽¹³⁾ tutto quanto coperto di detriti e di massi, lo dovesse essere ancor più dopo cinque anni, durante i quali doveva avere subito un'ulteriore e notevole diminuzione nello spessore, e in sì forte misura, da far ritenere al signor Calza, non pra-

(1) *Carte de la Suisse* 1 : 50,000. Eidg. topogr. Bureau, 1881. Rilievo del 1859-1860.

(2) *Carte de la Suisse* (Dufour), 1 : 100,000. Rilievo del 1862.

(3) Stoppani, *Il bel Paese*.

(4) Stoppani, *Il bel Paese*. — *Sull'attuale regresso dei ghiacciai nelle Alpi*, 1882.

(5) *Monte Rosa* par M. de Dechy, 1 : 100,000, Budapesth, 1873.

(6) Stoppani, *Il bel Paese*.

(7) Piana, in G. Rey, *Il Colle Gnifetti*, Boll. del C. A. I. 1893.

(8) *Carta dell'Istituto Geografico Militare*, 1 : 50,000. Rilievo del 1884.

(9) Tonetti, *Guida della Valsesia e del Monte Rosa*. Varallo, 1891; G. Rey, *Il Colle Gnifetti*, Boll. del C. A. I. 1893.

(10) Piana, in G. Rey, *Il Colle Gnifetti*, Boll. del C. A. I. 1893.

(11) Stoppani, *Sull'attuale regresso dei ghiacciai nelle Alpi*, 1882.

(12) Piana, in G. Rey, *Il Colle Gnifetti*, Boll. del C. A. I. 1893.

(13) Stoppani, *Il bel Paese*.

tico di osservazioni geologiche, di aver presente il letto vuoto e sassoso di un ghiacciaio, anzichè un ghiacciaio mascherato da materiali rocciosi.

Riepilogando per sommi capi le notizie che ho potuto raccogliere intorno al ghiacciaio del Lys, si vede che questo, verso la fine del secolo 18°, si trovava presso ad un massimo di avanzamento ⁽¹⁾; un regresso certamente seguì, di cui non si ha pertanto notizie, ed al quale successe una nuova grande espansione, che portò la fronte, nel 1820, fino a circa 250 metri da Cortlis ⁽²⁾; in quell'anno cominciò un ritiro, già sensibile nel 1824 ⁽³⁾, notevole poi nel 1842 ⁽⁴⁾, e sì intenso, che durò fino a tutto il 1852 ⁽⁵⁾, portando la fronte al di sotto del crestone occidentale dell' Hoheslicht. Il nuovo progresso durò fin verso il 1859 ⁽⁶⁾, e fu tale, che nel 1862 ⁽⁷⁾ la espansione era sempre assai grande, e poco prima del 1865 ⁽⁸⁾ la bocca si trovava circa 500 metri più in basso del livello attuale; ciò che d'altra parte concorda con le notizie orali raccolte a Gressoney-la-Trinité; il ritiro che seguì era già notevole nel 1873 ⁽⁹⁾, e maggiore nel 1884 ⁽¹⁰⁾, nel quale anno la fronte aveva su per giù i limiti attuali; a quest'epoca, se non forse prima, si rinnovò l'avanzamento, durato fin verso il 1889 ⁽¹¹⁾ in proporzioni assai mediocri; quindi cominciò un breve periodo stazionario, comprovato da piccole morene frontali, ed al quale in questi ultimi anni seguì una piccola oscillazione regressiva, della quale si ha la misura nella distanza tra le dette morene e la fronte attuale. Osservazioni più complete e successive, riferite al segnale da me posto, diranno in quale periodo ci troviamo precisamente adesso.

Per il ghiacciaio del Lys trovo da modificare una misura data da Forbes, che è certamente esagerata; egli nel 1855 ⁽¹²⁾ dice che il ritiro fino a quell'anno, a cominciare dal 1820, aveva lasciato scoperta un'area di un miglio quadrato; egli dà con ciò un'idea approssimativa del limite inferiore al quale si arrestava allora la fronte, e che doveva essere assai più indietro

(1) De Saussure, *Voyages dans les Alpes*. Neuchâtel, 1803.

(2) Zumstein, *Voyage sur le Mont Rose et première ascension de son sommet méridional confinant avec le Piémont*.

(3) Welden, *Der Monte Rosa. Eine topographische und naturhistorische Skizze*. Wien, 1824.

(4) Forbes, *Travels in the Alps*, 1845.

(5) King, *Italian Valleys*, 1855.

(6) De Peccoz, in Sella e Vallino, *Gressoney e il Monte Rosa*, 1890.

(7) *Carte de la Suisse* (Dufour), 1:100.000. Rilievo del 1862.

(8) *The Valpelline, the Valtournanche, and the Southern Valleys of the Chain of Monte Rosa*. A. Reilly, 1:100.000.

(9) *Monte Rosa* par M. de Dechy, 1:100.000. Budapesth, 1873.

(10) *Carta dell'Istituto Geografico Militare*, 1:50.000. Rilievo del 1884.

(11) Sella e Vallino, *Gressoney e il Monte Rosa*, 1890.

(12) Forbes, *The tour of M. Blanc and of M. Rose*. Edimbourgh, 1855.

del limite attuale, poichè questo dista circa 1200 metri in linea retta dall'Alpe Cortlis, e cioè circa 950 metri dal limite del ghiacciaio nel 1820, e poichè anche la distanza tra la sommità delle due morene laterali è, all'altezza della fronte attuale, di circa 700 metri, e va sempre diminuendo a valle; quindi, pur ammettendo che non debba esser precisa la misura che Forbes cita, in vero, approssimativamente, bisognerebbe però sempre credere che la bocca del ghiacciaio del Lys fosse, poco prima del 1855, ben al di sopra del crestone occidentale dell'Hoheslicht, sotto al quale si trova ora la fronte; mentre da ciò che dice King, citando cifre esatte e punti fissi di riferimento ⁽¹⁾, appare estremamente esagerata, e quindi errata, la misura di Forbes.

Per i ghiacciai della val Sesia, di Bors, e di Indren, dei quali nessuno presenta adesso una vera e propria lingua ghiacciata, ho potuto constatare un regresso effettivo, più o meno notevole, senza poter dire però se questo abbia avuto intercalati dei periodi di avanzamento; osserverò che per i ghiacciai della val Sesia, il cui letto è molto ripido, ed interrotto da frequenti salti rocciosi, mentre è facilitato un ritiro della fronte, non solo per una ablazione normale prodotta da fusione, ma anche per valanghe, continue ed incessanti durante l'estate, così viene ostacolato per le stesse ragioni un avanzamento. Per le condizioni sfavorevoli del terreno non ho potuto porre segnali nè far rilievi, ma alcune fotografie da me prese stabiliscono esattamente il limite inferiore del ghiacciaio della Sesia presso a un salto roccioso. Da notizie orali raccolte più che altro dalla guida Giovanni Gilardi di Alagna, persona pratica dei luoghi, 6 o 7 anni addietro (1894-1895) la fronte del Sesia avrebbe oltrepassato questo salto, al quale oggi si arresta, e, per sentito dire da un vecchio alpigiano, circa 60 anni addietro sarebbe scesa in basso fino a coprire il dosso roccioso levigato e striato, che adesso rimane libero; ciò che costituirebbe una espansione di circa 600 metri maggiore dell'attuale.

Pel ghiacciaio di Bors si può già di prima arguire un ritiro, confrontando col suo stato attuale i numerosi rilievi cartografici fatti nel secolo decorso; ho saputo poi che 10 anni addietro, cioè verso il 1891, esso scendeva circa 100 metri più in basso, ricoprendo una piccola cresta rocciosa che si trova a destra, e che adesso è alta 15 metri sopra il nevaio che continua la fronte; per questo ghiacciaio, che è assai inclinato, credo si debba verificare la teoria espressa dal prof. O. Marinelli, che cioè nei ghiacciai minori, privi di una vera e propria lingua, il ritiro orizzontale dipenda in gran parte da una diminuzione di massa in senso verticale.

Intorno alla bocca sinistra del ghiaccio di Indren ho saputo che nel 1876 essa giungeva al salto di roccia che limita in alto il vallone superiore di Indren, cioè che essa era circa 250 metri più avanzata del limite attuale; ciò

(¹) King, *Italian Valleys*, 1855.

che concorda con antichi rilievi cartografici, e ciò che darebbe una media annua di circa 10 metri di ritiro, se questo fosse stato da quell'epoca continuo ed uniforme. Chè, se questo fatto non si può ammettere in via assoluta, si pensi che, date le condizioni speciali del letto, cambiamenti nel regime della gran massa del ghiacciaio di Indren devono avere una minima influenza sul suo braccio sinistro; e di conseguenza in questo, data la sua piccola mole, devono essere poco sensibili i progressi. Per cui, anche ammettendo che a periodi di avanzamento del ghiacciaio di Indren sieno corrisposti periodi stazionari in questo braccio, pure questo può facilmente essersi ritirato dal 1876 ad oggi nella misura indicatami; perchè, sempre in forza della sua piccola mole, e in specie del suo minimo spessore e della sua massima inclinazione, a un dato ritiro del ghiacciaio di Indren, deve corrispondere qui uno assai maggiore.

Anche il braccio destro del medesimo ghiacciaio in questi ultimi anni, in specie dopo il 1893, si è notevolmente ritirato dal salto roccioso, che limita in alto il vallone superiore di Indren; del resto anche il vicino ghiacciaio del Garstelet, che non presenta nè lingua ghiacciata nè bocca, si mostra molto in regresso: i suoi due ripiani inferiori sono ora affatto liberi dal ghiaccio, mentre non appariscono tali in nessuna carta topografica.

Con le escursioni a questi ghiacciai il mio scopo, per quanto avversato dal mal tempo, era compiuto; però, avendo avuto occasione di fare gite nell'intero gruppo del Monte Rosa, ho messo un segnale presso alla bocca del braccio destro del ghiacciaio di Verra; e nello stesso tempo ho constatato il recente ritiro dei ghiacciai di Val Tournanche, di Ventina, di Verra, di Flua, e delle vedrette a Nord del Monte Rosso; come pure la totale scomparsa di altre vedrette, presso al crinale dal Monte Rosso al passo di Bettolina, ad Est del Monte Telcio, a Sud dell'Hoheslicht, ad Est del colle dei Salati, e al passo del Turlo. Aggiungerò infine, quanto ai ghiacciai di Macugnaga e del Lys, che, nel ricostruire, come ho fatto, la loro storia nel secolo decorso, non credo di essere andato troppo lungi dal vero, perchè le alternative e la durata dei progressi e dei ritiri, che in essi ho riscontrato, concordano con le parole, con le quali, in tesi generale, il prof. Richter chiudeva il rapporto ⁽¹⁾ della Commissione internazionale dei Ghiacciai, presentato al Congresso Geologico internazionale di Parigi nella estate del 1900.

(¹) Richter, *Rapport de la Commission Internationale des Glaciers*, 1900.

Patologia. — *Sul fenomeno dell'agglutinazione nel sangue dei malarici.* Nota II dei dott. D. LO MONACO e L. PANICHI, presentata dal Socio LUCIANI.

Nella precedente Nota comunicata all'Accademia dei Lincei nella seduta del 16 dicembre 1900, noi abbiamo descritto le alterazioni che subiscono gli eritrociti di uomo sano quando vengono in contatto con il siero o con il sangue di individui che hanno contratto l'infezione malarica. In queste condizioni i globuli rossi all'osservazione microscopica non si trovano separati l'uno dall'altro, ma riuniti in ammassi più o meno grandi, presentano cioè quel fenomeno che va col nome di agglutinazione.

La costanza del fenomeno che si ritrovò in tutti i sanguini malarici da noi presi in esame, e l'assenza di esso quando al sangue di uomo sano si mescolava siero o sangue di altro uomo sano, ci indussero a ritenerlo come una speciale proprietà del sangue dei malarici e a seguirne il decorso in questi ammalati. Osservammo che la capacità agglutinante diminuisce a misura che al malarico viene somministrata la chinina, mentre aumenta appena si sospende l'ingestione del farmaco specifico. Allo scopo poi di ottenere la curva completa di questa proprietà del sangue malarico, iniettammo ad un uomo sano una piccola quantità di sangue preso da un individuo affetto da febbre estivo-autunnale. Col sangue di questo malarico artificiale, abbiamo constatato l'insorgere del fenomeno, il quale per la prima volta si presentò dopo sei giorni dall'iniezione. D'allora in poi la capacità agglutinante non solo fu sempre dimostrabile, ma aumentò gradatamente, raggiungendo una notevole intensità, quando ancora la temperatura era normale, e quando ancora non si trovavano i parassiti nel sangue dell'individuo infettato. Scoppiata la febbre e chinizzato quotidianamente l'ammalato, la curva della capacità agglutinante iniziò la sua discesa, e ritornò all'ascissa dopo sedici giorni di apiressia.

Questi risultati ci permisero di sostenere che il fenomeno dell'agglutinazione si può utilizzare nella diagnosi della malaria latente, quando cioè più non si trovano nel sangue circolante le forme parassitarie, e quando più non si osservano le elevazioni di temperatura. Nella malaria in atto questa nuova proprietà del sangue malarico costituisce un nuovo segno diagnostico sempre importante, ma non tale da indurre il clinico a potere fare a meno dell'esame clinico e della ricerca dei parassiti. Seguendo la curva febbrile, o ricercando i parassiti, il medico è in grado di stabilire la qualità dell'infezione malarica di cui è affetto il paziente, mentre la riscontrata presenza del fenomeno dell'agglutinazione ci autorizza solamente a fare una diagnosi

generica della malaria. Non sono rari però i casi di malaria in cui, mentre da una parte i sintomi clinici sono poco evidenti, dall'altra la ricerca dei parassiti riesce negativa, o non può essere eseguita per mancanza di mezzi. In queste condizioni il fenomeno dell'agglutinazione, noi dicemmo, acquista una grande importanza, e ci permette di diagnosticare o di escludere l'infezione malarica.

Queste prime ricerche descritte nella nota già pubblicata, sono state da noi senza interruzione continuate. Oltre a seguire il decorso del fenomeno dell'agglutinazione nei malarici recidivi, era per noi interessante studiarlo anche nelle altre malattie infettive, nelle quali già avevamo presupposto che dovesse esistere, pur sostenendo che ciò non impediva che la ricerca di questa nuova proprietà del sangue malarico riuscisse sempre di grande utilità nello studio della malaria latente e nella cura razionale di essa.

I risultati ottenuti da queste ricerche saranno da noi pubblicate in una successiva Nota. Per ora ci sembra urgente di riferire altre esperienze eseguite allo scopo di illustrare ancora meglio alcune di quelle già pubblicate, le quali non sono state confermate dagli autori che dopo di noi si sono occupati del medesimo argomento.

Il primo tra questi, per ordine di data, è il dott. Grixoni, il quale nel n. 57 della Gazzetta degli Ospedali e delle Cliniche di questo anno pubblicò una Nota *sull'agglutinazione del sangue malarico*. Il dott. Grixoni, giovandosi del gran materiale messo a sua disposizione nell'ospedale militare di Bologna, poté in breve tempo compiere numerose osservazioni sulla capacità agglutinante del sangue dei malarici, e di altri individui affetti da malattie infettive o discrasiche. Le conclusioni alle quali viene questo autore confermano completamente i nostri risultati. Grixoni infatti al pari di noi dimostra che il sangue dei malarici agglutina i globuli rossi dell'uomo sano o di altro malarico anche se affetto da tipo febbrile diverso, e al pari di noi nega la capacità agglutinante al sangue dell'uomo sano mescolato con sangue di altro uomo sano. Inoltre, avendo trovato sempre negative, ad eccezione della febbre tifoide, le osservazioni eseguite col sangue di tutti gli altri ammalati degenti in quell'ospedale, ritiene il fenomeno dell'agglutinazione specifico della malaria, e non confermata la supposizione da noi fatta che questa proprietà sia comune a tutte o a molte malattie infettive.

A breve intervallo, poche settimane dopo pubblicata la Nota di cui abbiamo brevemente scritto, i dott. Novi e Meruzzi riferiscono nel n. 38 del Policlinico (Supplemento settimanale) le loro ricerche sul potere agglutinante del sangue nei malarici. Essi confermano la presenza del fenomeno nei malarici, e l'assenza di esso nei sani; ma, avendo trovato che nel prolungato digiuno, nell'affaticamento e in molte malattie si ottiene l'agglutinazione degli eritrociti, concludono che questa proprietà non ha un grande valore come segno diagnostico.

Senza mettere in dubbio i risultati ottenuti dagli autori, e presupponendo che essi, prima di assoggettare al digiuno o all'affaticamento gl'individui che si prestarono alle loro ricerche, si sieno assicurati che con il loro sangue non si presentava la reazione agglutinante, noi ci auguriamo che i dott. Novi e Meruzzi in un'ulteriore pubblicazione vorranno ritornare su questa quistione allo scopo di stabilire le leggi che regolano la capacità agglutinante nelle condizioni di esperimento sopra citate. Per ora, non avendo a disposizione simile materiale di esperimento, pur ritenendo che nel digiuno e nell'affaticamento il fenomeno dell'agglutinazione nell'uomo debba essere di breve durata, abbiamo sottoposto alcune cavie all'inanizione, e ci siamo convinti che anche dopo morte, nessuna traccia di agglutinazione dei globuli rossi si osserva quando il sangue o il siero di queste cavie si mescola al sangue di altra cavia digiuna, o di altra cavia che ha ricevuto il suo pasto regolarmente.

Poco prima della comparsa della Nota dei dott. Novi e Meruzzi, una comunicazione sullo stesso argomento venne fatta, nella seduta dell'Accademia medica di Roma del 26 giugno 1901, dal prof. Bignami a nome del suo allievo dott. Capogrossi. Dal resoconto di questa comunicazione pubblicato dalla Riforma Medica e dal Policinico, risulta che il dott. Capogrossi, consigliato dal prof. Bignami, ha ricercato il fenomeno dell'agglutinazione tanto nei sani che nei malarici e in altri ammalati. Egli trova sempre positivo il fenomeno dell'agglutinazione, al quale quindi nega qualsiasi valore diagnostico nella malaria.

Riassumendo complessivamente i risultati ottenuti da questi sperimentatori che si sono occupati del fenomeno dell'agglutinazione globulare nel sangue dei malarici, si deduce che, mentre tutti al pari di noi confermano questa nuova proprietà nel sangue degli ammalati di infezione palustre, Grixoni ne sostiene la specificità, negandone la presenza nelle altre malattie e nel sangue dell'uomo normale; e gli altri autori invece la trovano nei sani e in molti o in tutti gli stati morbosi.

Sorgono quindi due grandi quistioni, della dimostrazione delle quali dipende se il fenomeno dell'agglutinazione debba comprendersi tra i segni diagnostici della malaria. Per risolvere la prima quistione abbiamo intrapreso una lunga serie di esperienze le quali, come abbiamo detto, saranno pubblicate ulteriormente. Esse tendono a dimostrare quale importanza abbia il fenomeno dell'agglutinazione nella malaria, e quali caratteri differenziali esso offra quando si ricerca nelle altre malattie.

Degna di più urgente interesse ci sembra la seconda quistione, la quale riguarda la possibilità che il sangue di uomo normale agglutini i globuli di un altro uomo sano. È ovvio il fare notare che qualora questo fatto venisse chiaramente dimostrato, qualunque ricerca del fenomeno agglutinante nel campo patologico, dovrebbe ritenersi del tutto inutile. L'assenza

del potere agglutinante globulare nel sano è stata constatata non solo da noi, da Grixoni e da Novi e Meruzzi; ma anche da Donath ⁽¹⁾, da Camus e Pagniez ⁽²⁾, e da Leotta ⁽³⁾. Prima di tutti questi autori, Landsteiner ⁽⁴⁾ in una Nota inserita nel suo lavoro, *Sull'azione anti fermentativa, litica e agglutinante del siero di sangue e della linfa* dice di avere osservato il fenomeno dell'agglutinazione nel sangue che proveniva da ammalati gravi. Egli si limita a porre la quistione se questo fenomeno avvenga per qualità inerenti al siero di origine individuale, o per azione susseguente a cause di natura batterica.

Dimodochè, quantunque gli autori, i quali negano la presenza del fenomeno agglutinante nei sani, rappresentino la massima parte di quelli che si sono occupati di questo argomento, pure non bisogna dimenticare che risultati diametralmente opposti furono prima ottenuti da Ascoli ⁽⁵⁾ e dopo da Bignami e Capogrossi. Dal resoconto però della comunicazione fatta da questi ultimi ricercatori non risulta se oltre le isoagglutinine abbiano anche confermato le autoagglutinine dimostrate da Ascoli. Questi infatti ammette che il siero di un uomo sano può agglutinare i globuli rossi del medesimo individuo: fatto non ancora dimostrato, anzi per meglio dire negato negli animali, ad eccezione del sangue di cane il quale possiede una fragilità globulare del tutto eccezionale, che, secondo gli autori, sarebbe la cagione del fenomeno.

Allo scopo di potere comprendere perchè esperienze così semplici, abbiano dato risultati differenti ai vari autori, non ci sembra inutile qui ricordare la tecnica di cui Ehrlich e Morgenroth ⁽⁶⁾ si sono serviti per dimostrare le isolisine. Questi due illustri patologi, iniettando nel peritoneo di una capra una discreta quantità di sangue di altra capra diluito in acqua distillata, constatarono che il siero di sangue della prima capra acquistava un'azione litica sui globuli rossi di altre capre, ma non di tutte le capre. Chiamarono quindi isolisine e isoagglutinine quelle sostanze le quali sono capaci di sciogliere o di agglutinare gli eritrociti degli animali della medesima specie, mentre Ehrlich ⁽⁷⁾, citando il nostro lavoro sulle sostanze agglutinanti nel siero malarico, dà a queste il nome di pan-isoagglutinine dovutole al fatto, prima dimostrato da noi e poi confermato dagli altri ricercatori, che in nessun sangue malarico si trova mai assente il fenomeno dell'agglutinazione. D'altra parte se, invece di iniettare sangue lacca, si tratta un animale con sangue

⁽¹⁾ Wiener klin. Woch. n. 22, 1900.

⁽²⁾ Compt. Rendus, Soc. Biologie, 1901, p. 242.

⁽³⁾ Tesi di laurea di Roma, 1901 (in corso di pubblicazione).

⁽⁴⁾ Centralbl. f. Bakt. 10 nov. 1900, pag. 357.

⁽⁵⁾ La clinica medica italiana, 1901, n. 1 e n. 7.

⁽⁶⁾ Berl. klin. Woch. 1900, n. 21.

⁽⁷⁾ Erkrankungen des Blutes und der Blutbildenden Organe, vol. VIII, del trattato di Patologia di Nothnagel. Vienna, 1901.

defibrinato di altro animale della medesima specie, allora, come dimostrò Bordet (1), le isolisine non si formano. Senza entrare nel merito della quistione per indagare per quale ragione Ehrlich e Morgenroth hanno ottenuto risultati diversi da quelli descritti da Bordet, vogliamo qui solamente rilevare quanta influenza ha in esperienze di simil genere la tecnica adoperata. Basta che questa venga in qualche piccola parte modificata, perchè i risultati cambino, e non sieno più paragonabili fra loro.

Allorchè noi cominciammo a studiare il fenomeno dell'agglutinazione nei malarici, ci preoccupammo non poco della tecnica, e allo scopo di rendere questa facile, perchè tutti gli studiosi potessero utilizzare la nuova proprietà del sangue malarico, insistemmo perchè il miscuglio tra sangue malarico e sangue normale si facesse goccia a goccia. Questo metodo per noi non solo era il più facile, ma era anche il più idoneo allo scopo. Non tralasciammo però di accennare che medesimi risultati si ottenevano adoperando invece del sangue malarico il siero di esso, ma omettemmo a ragion voluta di descriverne la tecnica. Ripariamo ora a questa omissione, dichiarando che per ottenere il siero ci siamo sempre serviti sia nelle prime ricerche che in quelle che ancora facciamo, della tecnica che comunemente si segue per la siero-diagnosi di Widal; facendo cioè riempire un tubetto capillare di sangue che proviene dalla puntura del dito, e adoperando il siero che dopo più ore si separa dal coagulo. In questo modo tanto il siero che il sangue *in toto*, ottenuti dalla puntura del dito di uomo sano, mescolati a un'altra goccia di sangue di altro uomo sano, danno risultati identici, mostrando che in queste condizioni il fenomeno dell'agglutinazione globulare non si effettua. Risultati opposti si osservano quando, invece di prendere il sangue dalla puntura del dito, si fa all'uomo sano un salasso, e si adopera il siero che si separa dal coagulo o dalla defibrinazione o dalla centrifugazione. Il fenomeno agglutinante allora è sempre evidente anche se al siero si mescolano i globuli rossi del medesimo individuo. Paragonando poi fra loro i sieri dello stesso individuo sano, ottenuti con i diversi trattamenti su ricordati, più agglutinante è quello che si separa dopo la centrifugazione e dopo la difibrinazione, meno agglutina e qualche volta non agglutina affatto quello ottenuto dal coagulo, mai agglutina, come abbiamo detto, il siero del sangue raccolto nel tubetto capillare per mezzo della puntura digitale. La capacità agglutinante in simili sieri normali non si eleva di molto, al più questa proprietà si osserva diluendo il siero due volte con soluzione fisiologica di cloruro sodico, e manca con le diluizioni più forti.

Queste esperienze furono da noi più volte ripetute anche recentemente, e sempre hanno dato risultati costanti. Ciò ci autorizza a sostenere che *in qualsiasi sangue di uomo normale si può fare insorgere la proprietà ag-*

(1) Ann. Pasteur, 1899.

glutinante, assoggettando il campione del sangue preso per l'esame a maltrattamenti più o meno gravi. Ma ciò non basta; possiamo aggiungere altri fatti i quali ancora meglio comprovano i risultati già descritti. È noto infatti ai Chimici e ai Chimici fisiologici quanta influenza esercita in certi miscugli liquidi l'agitazione di essi perchè avvenga una combinazione chimica o perchè si formi un precipitato. Recentemente Ramsden⁽¹⁾ ha dimostrato, lavorando coi liquidi organici, che in alcuni casi non occorre agitarli, ma è sufficiente travasarli più volte per ottenere notevoli precipitati.

Per spiegare poi come si formano le agglutinine nel siero di uomo sano, non si può ammettere che esse sieno dipendenti da cambiamenti molecolari del siero avvenuti a causa dei movimenti impressi al sangue. Crediamo invece più probabile che con la centrifugazione, con la defibrinazione o con altri più lievi maltrattamenti, gli elementi figurati del sangue, certamente i più fragili fra essi, perdano subito le loro condizioni vitali, e permettano a tutte o a parte delle sostanze liquide contenute nei loro stromi che si versino nel siero. Ammessa come verosimile questa ipotesi, con l'aumentare in un sangue di uomo sano, la dissoluzione degli elementi figurati di esso, la capacità agglutinante dovrebbe rendersi sempre più notevole. E così in vero avviene quando al sangue, si aggiunge un egual volume di acqua distillata. Il sangue-lacca che ne risulta, infatti presenta una capacità agglutinante talmente forte, da permettere la dimostrazione del fenomeno anche quando sia stato ancora diluito più volte (4-6) con soluzione fisiologica di cloruro sodico. Per eseguire questa esperienza si prende una siringa sterilizzata contenente p. es. 2 cc. di acqua distillata, e si aspira da una vena un'eguale quantità di sangue. Il liquido di color lacca che si ottiene si adopera per la ricerca tanto prima, che dopo essere stato per alquanto tempo centrifugato.

Dopo quello che abbiamo brevemente esposto, possiamo renderci conto del perchè alcuni autori hanno ottenuto risultati opposti ai nostri. Passando in rassegna la tecnica da loro adoperata, ci sarà facile dimostrare che soltanto quelli che non hanno adoperato i metodi di ricerca da noi descritti, sostengono la possibilità della presenza del fenomeno agglutinante, mescolando il siero del sangue di uomo sano con i globuli rossi di altro uomo sano. Gli altri autori invece che si sono contentati di usufruire della tecnica che avevano descritto, confermano i risultati da noi ottenuti. La lista di questi ultimi comprende: il lavoro di Grixoni, le ricerche del quale sul fenomeno dell'agglutinazione sia nell'uomo sano che negli ammalati in genere, vennero fatte mescolando i due sangui goccia a goccia; quello di Novi e Meruzzi, i quali seguirono la medesima tecnica, non senza notare che il *siero debba ritenersi come un prodotto artificiale*; quello di Leotta le cui ricerche furono anche eseguite col siero separatosi dal coagulo del sangue raccolto nel tubo capil-

(1) Zeits. f. Biologie, 1900.

lare e proveniente dalla puntura del dito e quello di Camus e Pagniez che adoperano quasi la stessa tecnica di Leotta. Degli altri autori Landsteiner, nella sua brevissima Nota, non dice come ottiene il siero di cui si serve per le sue ricerche che si riferiscono più a uomini malati, che ad individui sani. Donath al siero che prende in esame, ottenuto forse dal coagulo del salasso, aggiunge il sangue di uomo sano diluito con soluzione isotonica di cloruro sodico. Da questa tecnica forse dipendono i risultati incostanti da lui descritti. Poichè la capacità agglutinante del siero da salasso tanto di uomo sano che di molti ammalati è sempre bassissima, niente di più facile che l'assenza del fenomeno da lui osservata in quasi tutti i sani e in molti degli ammalati esaminati, sia legata alla diluizione del sangue per mezzo della soluzione isotonica.

Una tecnica molto simile adopera Ascoli nelle sue ricerche, però i risultati suoi differiscono da quelli di Donath, inquantochè mentre per questi il sangue dei sani non è *di regola agglutinante*, per Ascoli invece agglutina, *quantunque debolmente*, gli eritrociti del medesimo individuo e, con qualche eccezione, quelli di altri individui normali. Con molta probabilità il numero dei globuli costituenti gli ammassi adottato da Ascoli per dichiarare un siero agglutinante deve essere molto più piccolo di quello adottato da Donath, e da ciò forse deriva la sconcordanza dei loro risultati. Bignami e Capogrossi descrivono una nuova tecnica, che, come loro dicono, *permette di osservare bene il fenomeno dell'agglutinazione*. Questa tecnica consiste nel *raccogliere il siero del sangue centrifugato in tubetti (capillari?), e nel mescolarvi sangue intero o defibrinato d'individui sani*. « in questo modo che essi hanno ottenuto i risultati, da noi già menzionati, i quali non solo contraddicono quelli da noi pubblicati, ma anche tutti quelli descritti dagli autori che mano mano abbiamo citato. Per loro nessuna differenza esiste tra l'agglutinazione osservabile col siero di individui sani e tra quella osservabile col siero di individui malati; soltanto coi sieri degli anemici essi notano *agglutinzioni più marcate*, ma non dicono se in questi casi hanno dosato la capacità agglutinante, o se, come pare, si siano limitati alla ricerca qualitativa. Dal resoconto poi della comunicazione fatta all'Accademia, del quale noi ci serviamo, avendo per mesi invano atteso la pubblicazione del lavoro, non risulta chiaro se essi hanno in tutti gli esami da loro fatti osservato costantemente il fenomeno dell'agglutinazione, sia sperimentando col siero dei sani, sia sperimentando con quello degli ammalati; ma con la tecnica descritta, non si può ammettere che anche in un solo esame eseguito in quelle condizioni possa essersi reso non evidente il fenomeno dell'agglutinazione. A ciò dobbiamo aggiungere che se Bignami e Capogrossi avessero mescolato i sieri da loro studiati con gli eritrociti dell'individuo dal quale proveniva il siero, avrebbero dovuto registrare il fatto che qualunque siero produce l'agglutinazione dei propri globuli. Per questi autori quindi la divi-

sione delle lisine e delle agglutinine fatta da Ehrlich e Morgenroth in eterolisine, isolisine ed autolisine e corrispondentemente in eteroagglutinine, isoagglutinine ed autoagglutinine non dovrebbe più esistere; e per fenomeno agglutinante d'ora innanzi dovremmo intendere quella proprietà comune ai sieri di tutti gli individui sia normali che patologici, la quale si manifesta, appena uno qualunque di questi sieri si mescola ai globuli rossi dello stesso o di altro individuo. Ma che ciò sia vero, ancora nessuno è riuscito a dimostrare!

La tecnica adoperata da Bignami e Capogrossi ha impedito che essi potessero confermare un'altra osservazione da noi fatta. Dosando la capacità agglutinante dei sieri malarici, ci eravamo accorti che se essi venivano diluiti con soluzione fisiologica di cloruro sodico contenente pochi centigrammi di un sale di chinina, il fenomeno scompariva con diluizioni molto più lievi, di quelle che occorreivano per ottenere il medesimo scopo adoperando la pura soluzione fisiologica. Questa osservazione venne confermata da Grixoni, e il risultato contrario che dicono di avere ottenuto Bignami e Capogrossi ci ha costretti a ripetere le esperienze. Da queste risulta che la su descritta azione della chinina si esplica solo con il sangue malarico o con il siero di esso separatosi nel tubetto capillare, mentre manca con il siero normale o malarico ottenuto per centrifugazione o per defibrinazione. Se il sangue o il siero malarico si diluisce con la soluzione sodica contenente 0,10 % di bicloridrato di chinina, può qualche volta, quando la capacità agglutinante del sangue o del siero è molto notevole, rimanere sempre evidente il fenomeno, per quanto attenuato; ma quando si adopera la soluzione isotonica nella quale è stato sciolto 1 gr. % di sale di chinina, il fenomeno non si osserva più. L'emolisi chininica, che in quest'ultimo caso si presenta dopo qualche tempo, non impedisce la comoda osservazione del fatto descritto.

Questa esperienza da una parte ci dimostra che possono esistere contemporaneamente nel medesimo siero, agglutinine di diversa specie, e dall'altra che le agglutinine del siero normale prodotte artificialmente non risentono l'azione della chinina.

Ottenuti questi risultati, era interessante vedere se la chinina agisse egualmente sulle agglutinine globulari del tifo o di altre malattie infettive, e su quelle dei già febbricitanti per malaria sofferenti ora di nuovi processi morbosi batterici. I risultati delle ricerche finora eseguite sono costanti, e mostrano che negli ammalati di altre infezioni, siano essi già stati malarici o no, l'agglutinazione in vitro persiste, anche quando il siero si diluisce con soluzione fisiologica fortemente chinizzata. Di questo fatto quindi possiamo giovare sia per determinare se in un siero esistono sole agglutinine malariche, sia per risolvere la difficoltà sollevata da Novi e Meruzzi riguardante l'incertezza in cui può trovarsi un clinico il quale, dopo aver visto in un malarico, per mezzo del chinizzamento energico, scomparire il fenomeno

dell'agglutinazione, non ha mezzi per decidere se il ritorno di questo fenomeno provenga sempre dall'infezione malarica o dall'invasione di un'altra malattia. In questo caso la persistenza del fenomeno agglutinante nel siero o nel sangue diluito a parti eguali con soluzione fisiologica contenente l'1 % di sale di chinina, ci avvisa che s'inizia un'altra infezione.

Riservandoci, come già abbiamo detto, di dimostrare nella Nota susseguente per quali caratteri l'agglutinazione nella malaria si distingue da quella osservabile in altre malattie, possiamo concludere:

1°. Che il sangue o il siero di uomo sano, mescolato al sangue di altro uomo sano, non è agglutinante.

2°. Che il siero dell'uomo sano acquista la proprietà agglutinante, quando esso è stato ottenuto con trattamenti che ledono i globuli rossi.

3°. Che aggiungendo al sangue o al siero malarico egual volume di soluzione isotonica di cloruro sodico contenente l'1 % di sale di chinina, il fenomeno agglutinante scompare.

4°. Che questa proprietà può servire per diagnosticare se un siero o un sangue è o no malarico.

5°. Che nei sieri malarici così trattati, la non scomparsa del fenomeno indica l'insorgere o la presenza di un altro processo infettivo.

Fisiologia. — *Su alcune alterazioni dei ganglii linfatici nelle dermopatie distrofiche.* Nota del dottor VINCENZO MONTESANO, presentata dal Socio LUCIANI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio STRUEVER, relatore, a nome anche del Socio RÒITI, legge una Relazione sulla Memoria del dott. UGO PANICHI, intitolata: *Influenza della variazione della temperatura e più specialmente dei forti raffreddamenti, sul comportamento ottico di alcuni minerali*, concludendo col proporre l'inserzione del lavoro nei volumi delle Memorie.

Le conclusioni della Commissione esaminatrice, messe ai voti dal Vice-presidente, sono approvate dalla Classe, salve le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario GRASSI presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando quelle inviate dai Soci: BERTHELOT, LANGLEY, LOCKYER, PFLUEGER; e dai

signori: BIGOURDAN e GOPPELSROEDER. Fa inoltre particolare menzione del vol. XII delle: *Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy*.

Il socio TODARO presenta all'Accademia il volume ottavo delle *Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia Normale della R. Università di Roma*, pubblicato durante l'anno 1901. Questo volume consta di 4 fascicoli. Il fascicolo 1° contiene i seguenti lavori:

1. Versari, *Contributo alla conoscenza della morfogenesi degli strati vascolari della coroide nell'occhio dell'uomo e di altri mammiferi*. L'A. ha spiegato in qual modo nella coroide di embrioni di vacca, di pecora, di porco e di uomo il semplice strato di vasi disposti a rete, che si osserva nei primi periodi dello sviluppo venga man mano disponendosi in più strati, traendone osservazioni comparative colla disposizione dei vasi della coroide nella serie dei vertebrati.

2. Dorello, *Sopra parecchie anomalie rinvenute in un occipite umano e specialmente sul così detto « Terzo condilo occipitale »*. L'A. ha descritto un occipite umano che presentava le seguenti anomalie: terzo condilo occipitale, canalicolo basilare inferiore, processi paramastoidei e forami condiloidei anteriori multipli. L'autore si occupa specialmente del terzo condilo e dopo aver fatto la critica delle varie teorie, che sono state emerse sulla sua formazione, ne dà una nuova mediante la quale si possono spiegare anche altre anomalie a carico della stessa regione.

3. Mingazzini Pio, *Cambiamenti morfologici dell'epitelio intestinale durante lo assorbimento delle sostanze alimentari*. L'A. facendo seguito ad una precedente memoria studia i cambiamenti morfologici dell'epitelio intestinale nella gallina tenuta a digiuno. Egli rileva che durante il digiuno gli elementi epiteliali dei villi sono più bassi e non presentano la distinzione del loro corpo in zona chiara interna e zona scura esterna, come si osserva negli stessi animali durante l'assorbimento. Durante lo stato di digiuno, purchè non sia lungamente protratto, c'è un leggiero assorbimento dimostrato dalla presenza del liquido subepitalliale. Durante il digiuno possono passare nel lume intestinale dei leucociti, che formano accumuli nel tratto medio dell'intestino tenue e danno materiale nutritivo assorbito dai villi.

4. Drago, *Cambiamenti di forma e di struttura dell'epitelio intestinale durante lo assorbimento dei grassi*. L'A. osserva durante l'assorbimento dei grassi i cambiamenti dell'epitelio intestinale, mostrando che anche per i grassi il fenomeno si riduce ad un processo di secrezione interna delle cellule dei villi intestinali.

5. Dorello, *Descrizione di un uovo umano anomalo*. L'A. studia un uovo umano anomalo appartenente alle forme atrofiche più basse, descrivendo le alterazioni presentate dalle varie parti che lo costituiscono. A proposito di una formazione cistica l'autore mostra che essa non può farsi derivare da

un'introflessione dell'epitelio del chorion, ma deriva da una cisti formatasi a spese del peduncolo allantoideo.

6. Russo, *Sulla funzione renale dell'organo genitale delle oloturie*. L'A. sostiene che l'organo genitale delle oloturie funziona spiccatamente da organo renale in alcune epoche dell'anno, ma durante la maturità sessuale perde questa funzione.

Il 2° fascicolo contiene i seguenti lavori:

1. Della Valle Claudio, *Contributo alla conoscenza della circolazione sanguigna nella mucosa olfattiva dei mammiferi*. L'A. studiando la circolazione sanguigna nella pituitaria di alcuni mammiferi, ha trovato che i vasi venosi superficiali formano reti caratteristiche, dalle quali è dato riconoscere facilmente la regione olfattoria dalla respiratoria, ed in rapporto, per quanto riguarda la prima, con la distribuzione delle glandule e dei fasci del nervo olfattorio, per quanto riguarda la seconda con la funzione del riscaldamento della colonna d'aria che attraversa le cavità nasali. Ha trovato inoltre che l'epitelio olfattorio dell'uomo è provvisto di capillari sanguigni, confermando così nell'uomo quanto il Bovier Lepierre aveva nel 1888 scoperto nella cavia.

2. Mingazzini Pio, *La secrezione interna nell'assorbimento intestinale*. L'A. riferendosi ai precedenti suoi lavori sullo stesso argomento si è prefisso di vedere: 1° se la funzione della secrezione interna, riscontrata nell'epitelio dei villi di galline, si osserva anche nell'epitelio assorbente di altri vertebrati ed a quali modalità è soggetta; 2° se i leucociti, presenti nell'epitelio stesso, prendono parte attiva nella funzione dell'assorbimento, e quale ufficio principale abbiano in esso.

Per il primo quesito le ricerche eseguite nello *Scyllum stellare* ha dato i seguenti risultati: l'assorbimento avviene principalmente nella valvola spirale; nei singoli elementi vi ha indipendenza nelle varie fasi del processo; l'apice delle pieghe ha un maximum di funzionamento; gli elementi epiteliali durante il processo, soggiacciono a mutamenti nel protoplasma e nel nucleo.

Per il secondo quesito l'A. fece le sue osservazioni nel *Mus documanus*, e poté stabilire che i leucociti, i quali dall'epitelio e dallo stroma del villo immigrano nella sostanza nutritiva secreta internamente dalle cellule epiteliali, si modificano quivi nei caratteri chimici e morfologici del nucleo e del protoplasma, e poscia passano nello stroma connettivale dove presentano una specie di moltiplicazione. Cosicchè la secrezione interna verrebbe in parte riassorbita dai vasi e dalle lacune del villo, in parte assorbita dai leucociti che in gran numero accorrono nella mucosa durante la digestione.

3. Drago, *Sulla genesi di alcune anomalie del sistema nervoso centrale dell'embrione di pollo*. L'A. si è proposto di determinare l'epoca dello sviluppo e la causa efficiente di talune anomalie del sistema nervoso nell'embrione di pollo, ed ha trovato che le anomalie del midollo spinale in tali

embrioni possono esser causate da eccessiva proliferazione dell'ectoderma, che s'insinua nel lume della doccia midollare prima della chiusura di questa.

4. Chigi, *Sul significato morfologico della polidattilia nei Gallinacei*. L'A. con lo studiare lo sviluppo del piede nei polli domestici, si è prefisso di trovare qualche nuovo dato per spiegare morfologicamente la polidattilia degli uccelli, ed ha concluso che il dito soprannumerario dei polli, omologo a quello talora osservato in altri uccelli, non deve essere attribuito a raddoppiamento del primo dito, ma allo sviluppo teratologico di un organo (prealluce) esistente negli antenati allo stato rudimentale.

5. Cialona, *Osservazioni pratiche sull'epoca della comparsa e della variabilità quantitativa delle specie animali più comuni nel Plankton del porto di Messina*. L'A. spiega la causa della presenza del Plankton nel porto di Messina, dovuta alla forma dello stretto ed al punto di esso dal quale la corrente che entra nel porto proviene, dà utili ragguagli circa i vari punti del porto, nei quali si può efficacemente praticare la pesca nei vari mesi dell'anno e nelle diverse ore del giorno, e fa seguire un elenco degli animali trovati.

6. Favaro, *Contributo alla filogenesi ed all'ontogenesi del vestibolo orale*. L'A. divide il lavoro in due capitoli. Nel 1° comprende le ricerche sulla morfologia del vestibolo orale e particolarmente delle pieghe laterali nei Poefagi, Perissodattili, Artiodattili, Roditori, Carnivori, Insettivori, Chiroterteri e Primati; Nel 2° espone i risultati delle sue ricerche intorno alla genesi delle pieghe laterali negli embrioni di pecora; conclude che esse rappresentano nell'ontogenesi un processo d'acrescimento mesodermico più attivo di quello che si svolge in corrispondenza dei solchi vestibolari.

7. Della Valle Claudio, *Contributo alla conoscenza delle terminazioni nervose nella mucosa olfattoria dei mammiferi adulti*. L'A. basandosi sopra alcuni reperti conferma l'opinione del Cayal e del Fusari circa la pretesa divisione delle fibrille olfattorie nella mucosa, ed ha trovato inoltre, nella mucosa olfattoria di cani giovani, elementi cellulari speciali a cui dà il significato di cellule embrionali, destinate a svilupparsi man mano che l'organo dell'odorato si perfeziona.

Il 3° e 4° fascicolo contengono:

1. Manzone, *Ricerche sulla circolazione del cuore*. L'A. dopo aver fatto una critica esatta dei vari lavori precedenti sulla circolazione delle valvole atrio-ventricolari, viene, colle proprie ricerche, alla conclusione che esistono vasi dove esistono muscoli; ammettendo una legge unica tanto per l'uomo quanto per tutti gli altri mammiferi. Avendo poi rinvenuto nelle dette valvole dei fasci muscolari in via di regressione, e dei fasci a direzione radiale e circolare, interpreta questo fatto come il residuo di un muscolo sfinteriale esistente al cercine delle valvole atrio-ventricolari.

Nella circolazione dei muscoli papillari ha scoperto un comportamento tutto speciale dei vasi, a forma di anse, nel punto in cui il muscolo termina

nella corda tendinea, il quale differisce da quello che nella terminazione al tendine hanno tutti gli altri muscoli del corpo.

Finalmente nelle fibre del Purkinje ha riscontrato una vascolarizzazione poco abbondante e differente dalle comuni fibre muscolari del cuore.

P. Dorello, *Sopra lo sviluppo dei solchi e delle circonvoluzioni nel cervello del maiale*. L'A. ha studiato lo sviluppo dei solchi e delle circonvoluzioni nel cervello del maiale servendosi di una copiosa serie di embrioni la cui lunghezza da 30 mm. giungeva fino a 26 cm. Egli ha determinato: la cronologia ed il vario meccanismo di formazione dei diversi solchi; i cambiamenti di forma e di posizione cui soggiacciono le varie parti corticali degli emisferi, durante lo sviluppo. Infine ha fatto un saggio critico sulle omologie che si possono stabilire fra i solchi del maiale e quelli degli altri mammiferi compreso l'uomo.

3. Supino, *Ricerche sul cranio del teleostei (I-Scopelus, Chauliodus, Argyropelecus)*. L'A. comincia una serie di ricerche sul cranio dei Teleostei abissali per determinare se i caratteri del loro cranio si debbano considerare come primitivamente semplici, ovvero come semplificazioni per effetto dell'ambiente abissale.

Egli tien calcolo specialmente della quantità di cartilagine la cui abbondanza, secondo la scuola di Gegenbaur, rappresenterebbe un carattere primitivo, ma che potrebbe anche dimostrare in certi casi un semplice arresto di sviluppo.

In questo primo capitolo egli tratta dello *Scopelus*, del *Chauliodus* e dell'*Argyropelecus*.

4. Noè, *Sul ciclo evolutivo della Filaria Bancrofti* (Cobbold) *e della Filaria immitis* (Leidy). L'A. riferendosi alle sue note preliminari, la prima delle quali pubblicata insieme al prof. Grassi, descrive estesamente il ciclo evolutivo della *Filaria immitis*, dimostrando come essa venga propagata al cane esclusivamente colla puntura delle zanzare.

Egli dimostra che anche la *Filaria Bancrofti* deve propagarsi all'uomo in modo del tutto uguale a quello della *Filaria immitis*.

CONCORSI A PREMI

Il Vicepresidente BLASERNA dà comunicazione degli elenchi dei lavori presentati ai concorsi ai premi Reali e Ministeriali, scaduti col 31 dicembre 1901.

Elenco dei lavori presentati per concorrere al premio di S. M. il Re
per la *Mineralogia e Geologia*.

(Premio di L. 10,000. Scadenza 31 dicembre 1900).

1. ARTINI ETTORE. — *Ventotto Memorie e Note di mineralogia e geologia* (st.).

2. BOMBICCI LUIGI. — *Ventisei Memorie e Note di mineralogia, cristallografia, geodinamica e meteorologia* (st.).

3. DE GREGORIO ANTONIO. — *Novantadue pubblicazioni di geologia e paleontologia* (st.).

4. DE STEFANI CARLO. — *I Campi Flegrei* (ms.).

5. VINASSA DE REGNY PAOLO. — 1) *Cinque Note di geologia e paleontologia* (st.). — 2) *Sette Memorie sopra fossili vari* (st.). — 3) *Due Memorie sui fossili triassici del Bakony* (st.). — 4) *Quattro Memorie sui Radiolari* (st.). — 5) *Manuale di Paleontologia* (in corso di stampa). — 6) *Memoria sui Molluschi terziari delle Alpi Venete* (st.). — 7) *Rivista italiana di Paleontologia*; anni V, VI, VII (st.).

Elenco dei lavori presentati per concorrere al premio di S. M. il Re
per la *Matematica*.

(Premio L. 10,000. Scadenza 31 dicembre 1901).

1. BONGI CESARE. — *Calcolo delle sommazioni; Saggio di un nuovo metodo ausiliario di calcolo* (ms.).

2. CASTELNUOVO GUIDO ed ENRIQUES FEDERIGO. — *Trentuna Memoria sulla teoria delle superficie algebriche* (st.).

3. GENNA PIETRO. — *Calcolo del π col metodo dei triangoli inscritti* (st. e ms.).

4. LOJACONO DOMENICO. — *La trisezione dell'angolo rettilineo in genere e corollari* (ms.).

5. PASCAL ERNESTO. — *Venti Memorie di Analisi*.

6. RICCI GREGORIO. — 1) *Sulla teoria intrinseca delle superficie ed in ispecie di quelle di 2° grado* (st.). — 2) *Lezioni sulla teoria delle superficie* (st.). — 3) *Sui sistemi di congruenze ortogonali in una varietà qualunque* (st.). — 4) *Sui gruppi continui di movimenti in una varietà qualunque ad n dimensioni* (st.). — 5) *Sulla teoria generale della elasticità in una varietà qualunque* (ms.).

7. UGOLINI GIULIO. — *Inscrizione dell'Ennagono regolare* (ms.).

Elenco dei lavori presentati per concorrere ai premi del Ministero della P. I.
per le *Scienze matematiche*.

(Due premi del valore complessivo di L. 3300. Scadenza 31 dicembre 1901).

1. BAGNERA GIUSEPPE. — 1) *Sopra i gruppi astratti di grado 32* (st.). — 2) *I gruppi finiti reali di sostituzioni lineari quaternarie* (st.). — 3) *I gruppi di collineazioni nel nostro spazio, e le rotazioni dello spazio ellittico a cinque dimensioni* (st.).

2. CAMINATI PIETRO. — 1) *La Polisezione dell'angolo eseguita graficamente mediante un goniografo* (ms.). — 2) *Teoria e pratica dei Logaritmi di somma e di sottrazione, col progetto di una grande Tavola di Logaritmi a sette decimali* (ms.).

3. CIANI EDGARDO. — 1) *Le quartiche piane più volte omologico-armoniche* (st.). — 2) *Un teorema sopra il covariante S della quartica piana* (st.). — 3) *Contributo alla teoria del gruppo di 168 collineazioni piane* (st.). — 4) *La prospettiva Cavaliera* (st.). — 5) *I gruppi finiti di collineazioni piane dotati di una quartica invariante irriducibile* (st.). — 6) *Sopra la configurazione di Kummer* (st.).

4. DE FRANCHIS MICHELE. — 1) *Riduzione dei fasci di curve piane di genere 2* (st.). — 2) *Sulle reti sovrabbondanti di curve piane di genere 2* (st.). — 3) *Riduzione dei sistemi lineari ∞^k di curve piane di genere 3 per $k > 1$* (st.). — 4) *Le superficie irrazionali di 4° ordine di genere geometrico-superficiale nullo* (st.). — 5) *Elementi di geometria* (st.). — 6) *Elementi d'aritmetica* (st.).

5. PADOA ALESSANDRO. — 1) *Note critiche agli « Elementi di geometria » di G. Veronese* (st.). — 2) *Note critiche al libro d'aritmetica e d'algebra elementare di P. Gazzaniga* (st.). — 3) *Note di logica matematica* (st.). — 4) *Algebra elementare logicamente esposta* (st.). — 5) *Collaborazioni al « Formulaire de Mathématiques » di G. Peano* (st.). — 6) *Riassunto di conferenze sull'Algebra e la Geometria quali teorie deduttive* (litog.). — 7) *Essai d'une théorie algébrique des nombres entiers, précédé d'une introduction logique à une théorie déductive quelconque* (st.). — 8) *Un nuevo sistema de definiciones para la geometria euclidea* (st.). — 9) *Numeri interi relativi* (st.). — 10) *Commemorazione del prof. Albino Nagy* (st.). — 11) *Matematica elementare* (st. e litog.).

6. PIRONDINI GEMINIANO. — 1) *Sur la spirale logarithmique* (st.). — 2) *Sur les lignes cylindriques* (st.). — 3) *Sur un cas particulier du théorème de Maclaurin et Braikenridge* (st.). — 4) *Symétrie orthogonale par rapport à un cylindre quelconque* (st.). — 5) *Quelques applications des coordonnées intrinsèques* (st.). — 6) *Sur quelques propriétés remarquables de l'hyperbole* (st.). — 7) *Risoluzione di due questioni geometriche* (st.). — 8) *Sur quelques propriétés des coniques* (st.). — 9) *Sur les cylindres et les cônes passant par une ligne* (st.). — 10) *Une nouvelle démonstration d'un théorème de Lancet et de sa réciproque* (st.). — 11) *Le linee e le superficie sulle quali un agente fisico qualunque ha un'intensità data da una legge arbitraria* (ms.). — 12) *Generalizzazione di alcune proprietà dell'elica cilindro-conica ordinaria* (ms.). — 13) *Di alcune formole che si presentano nello studio delle linee* (ms.). — 14) *Sur les pseudo-spirales* (ms.). — 15) *Sur les normales d'un hélicoïde* (ms.). — 16) *Symétrie tangentielle par rapport à une surface de révolution* (ms.).

Il Vicepresidente BLASERNA inoltre dà comunicazione del seguente avviso di concorso a premio, trasmesso all'Accademia dall'*Iron and Steel Institute* di Londra.

Borsa di ricerche "ANDREW CARNEGIE".

Una borsa di ricerche, del valore che potrà sembrare conveniente al Consiglio dell'*"Iron and Steel Institute"*, fondata dal signor Andrew Carnegie, che ha donato all'*"Institute"* sessantaquattro obbligazioni, cinque per cento, di mille dollari l'una della *"Pittsburg, Bessemer and Lake Erie Railroad Company"*, sarà assegnata annualmente, senza riguardo di sesso e nazionalità, su proposta del Consiglio. I candidati, che debbono avere meno di 35 anni d'età, presenteranno la domanda (su formulario trasmesso su richiesta) prima della fine di marzo al Segretario dell'*"Iron and Steel Institute"*.

L'oggetto di queste borse non è di facilitare gli ordinari studi collegiali, ma di aiutare gli studenti, che sono passati per un corso di studi o hanno lavorato in stabilimenti industriali, a condurre ricerche sulla metallurgia del ferro e dell'acciaio e soggetti connessi, allo scopo di contribuire al suo progresso ed alla sua applicazione all'industria. Non vi è nessuna restrinzione riguardo al luogo per le ricerche, università, scuole tecniche, od officine, purchè sia convenientemente fornito per le ricerche metallurgiche.

La concessione della borsa sarà per un anno; ma è in facoltà del Consiglio di rinnovarla per un nuovo periodo; nel qual caso non si procederà a nuova attribuzione.

I risultati delle ricerche saranno comunicati all'*"Iron and Steel Institute"* in forma di una memoria da sottomettersi all'assemblea generale dei membri, e, se il Consiglio giudicherà il lavoro di merito sufficiente, si potrà assegnare all'autore la medaglia d'oro *"Andrew Carnegie"*.

Il Segretario generale

BENNETT H. BROUGH.

28, Victoria Street,

LONDRA.

CORRISPONDENZA

Il Vicepresidente BLASERNA dà comunicazione di una lettera del Socio TACCHINI che ringrazia pel voto di plauso inviatogli dall'Accademia.

Lo stesso Vicepresidente partecipa che la Presidenza dell'*"Owens College"* di Manchester, ha invitato l'Accademia a prender parte alla celebrazione del 50° anniversario della sua fondazione; e la Classe delibera di farsi rappresentare alla cerimonia, che avrà luogo nel marzo venturo.

Il Segretario GRASSI dà quindi conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia delle scienze di Lisbona; la Società zoologica di Tokyo; la Società geologica di Washington; la Società geologica di Ottawa; la So-

cietà di scienze naturali di Emden; la Società geologica di Manchester; il Museo di storia naturale di New York; il Museo Nazionale di Buenos Aires; l'Istituto Smithsonian di Washington.

Annunciano l'invio delle proprie pubblicazioni:

L'Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio di Verona; l'Accademia delle scienze di Vienna; l'Accademia delle scienze di Córdoba; l'Accademia Reale di Dublino; l'Accademia delle scienze di Cracovia; la R. Accademia delle scienze di Stockholm; la Società di scienze naturali di Buffalo; l'Orto botanico di Missouri.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 5 gennaio 1902.

Berthelot M. — Les carbures d'hydrogène. 1851-1901. T. I-III. Paris, 1901. 8°.

Boucard A. — Les oiseaux utiles et nuisibles. Paris, 1901. 8°.

Cauchy A. — Oeuvres complètes publiées sous la direction scientifique de l'Académie des sciences. 1^e Sér. T. XII. Paris, 1900. 4°.

De Angelis G. — Escursione geologica della Miniera Marganai (Iglesias). Torino, 1901. 8°.

De Blasio A. — Delitto e forma geometrica della faccia fra i delinquenti napoletani. Napoli, 1901. 8°.

Goppelsröder F. — Capillaranalyse beruhend auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen mit dem Schlusskapitel: das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen. Basel, 1901. 8°.

Kalecsinsky A. v. — Ueber die ungarischen warmen und heissen Kochsalzseen als natürliche Wärme-Accumulatoren, sowie ueber die Herstellung von warmen Salzseen und Wärme-Accumulatoren. Budapest, 1901. 8°.

Langley S. P. — The New Spectrum. S. 1., 1901. 8°.

Lockyer N. — Further observations on Nova Persei. N. 4. London, 1901. 8°.

Macchiati L. — A proposito di un afide descritto come nuovo sul nerium oleander L. Firenze, 1901. 8°.

Id. — L'assimilazione contemporanea del carbonio, dell'idrogeno e dell'ossigeno è una speciale fermentazione promossa dall'attività vitale di una diastasi, segregata dalle cellule contenenti pigmenti clorofillici. Firenze, 1901. 8°.

Macoun J. — Catalogue of Canadian Birds. P. I. Ottawa, 1901. 4°.

Marson L. — Sui ghiacciai del Bernina. Roma, 1901. 8°.

Minutes of evidence taken by the Indian plague Commission, Report and Indices ecc. Vol. I-V. London, 1900-1901. 4°.

- Morin F.* — Anatomie comparée et expérimentale de la feuille des Muscées. Anatomie de la nervure appliquée à la classification. Rennes, 1893. 4°.
- Musée Botanique de Leide, par W. F. R. Suringar. Vol. I. II. III. p. 1-12. Leide, 1871-1897. 4°.
- Passalsky P.* — Anomalies magnétiques dans la région des mines de Krivoï-Rog. Odessa, 1901. 4°.
- Pflüger E.* — Fortgesetzte Untersuchung ueber die in wasserlöslicher Form sich vollziehende Resorption der Fette. Bonn, 1901. 8°.
- Id.* — Ueber die Bedeutung der Seifen für die Resorption der Fette. Bonn, 1901. 8°.
- Pingré A. G.* — Annales célestes du dix-septième siècle. Paris, 1901. 4°.
- Semmola E.* — Il nuovo cono eruttivo vesuviano nell'aprile 1901. Napoli, 1901. 8°.
- Id.* — Il Vesuvio nel maggio 1900. Napoli, 1901. 8°.
- Id.* — La pioggia ed il Vesuvio. Nota. 2ª. Napoli, 1901. 8°.
- Id.* — Quando ebbe fine la fase esplosiva del Vesuvio nel maggio 1900? Napoli, 1901. 8°.
- Salvioni E.* — Misura di masse comprese fra gr. 10^{-1} e gr. 10^{-6} . Messina, 1901. 8°.
- Id.* — Sulla volatilizzazione del muschio. Messina, 1901. 8°.
- Id.* — Un'esperienza per dimostrare il decrescere della pressione atmosferica con l'altezza. Messina, 1901. 8°.
- Id.* — Un nuovo igrometro. Messina, 1901. 8°.
- Torelli G.* — Sulla totalità dei numeri primi fino ad un limite assegnato. Napoli, 1901. 4°.

V. C.
